Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan
Republik Indonesia
2013

KONSEP DASAR KAPAL



SMK kelas X

Semester 2



Penulis : **SONNY MULAKSONO**
Editor Materi : **SUMARYANTO**
Editor Bahasa :
Ilustrasi Sampul :
Desain & Ilustrasi Buku : **PPPPTK BOE VEDC**

Pusat Pengembangan & Pemberdayaan Pendidik & Tenaga Kependidikan Bidang Otomotif & Elektronika:

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5, Malang 65102, Telp. (0341) 491239, (0341) 495849, Fax. (0341) 491342, Surel: vedcmalang@vedcmalang.or.id, Laman: www.vedcmalang.com



DISKLAIMER (*DISCLAIMER*)

Penerbit tidak menjamin kebenaran dan keakuratan isi/informasi yang tertulis di dalam buku tek ini. Kebenaran dan keakuratan isi/informasi merupakan tanggung jawab dan wewenang dari penulis.

Penerbit tidak bertanggung jawab dan tidak melayani terhadap semua komentar apapun yang ada didalam buku teks ini. Setiap komentar yang tercantum untuk tujuan perbaikan isi adalah tanggung jawab dari masing-masing penulis.

Setiap kutipan yang ada di dalam buku teks akan dicantumkan sumbernya dan penerbit tidak bertanggung jawab terhadap isi dari kutipan tersebut. Kebenaran keakuratan isi kutipan tetap menjadi tanggung jawab dan hak diberikan pada penulis dan pemilik asli. Penulis bertanggung jawab penuh terhadap setiap perawatan (perbaikan) dalam menyusun informasi dan bahan dalam buku teks ini.

Penerbit tidak bertanggung jawab atas kerugian, kerusakan atau ketidaknyamanan yang disebabkan sebagai akibat dari ketidakjelasan, ketidaktepatan atau kesalahan didalam menyusun makna kalimat didalam buku teks ini.

Kewenangan Penerbit hanya sebatas memindahkan atau menerbitkan mempublikasi, mencetak, memegang dan memproses data sesuai dengan undang-undang yang berkaitan dengan perlindungan data.

Katalog Dalam Terbitan (KDT)
Teknik Konstruksi Kapal Baja, Edisi Pertama 2013
Kementerian Pendidikan & Kebudayaan
Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan, th. 2013: Jakarta



KATA PENGANTAR

Penerapan kurikulum 2013 mengacu pada paradigma belajar kurikulum abad 21 menyebabkan terjadinya perubahan, yakni dari pengajaran (*teaching*) menjadi pembelajaran (*learning*), dari pembelajaran yang berpusat kepada guru (*teachers-centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik (*student-centered*), dari pembelajaran pasif (*pasive learning*) ke cara belajar peserta didik aktif (*active learning-CBSA*) atau *Student Active Learning-SAL*.

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas tersusunnya buku teks ini, dengan harapan dapat digunakan sebagai buku teks untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Bidang Studi Keahlian Teknologi Dan Rekayasa ,Teknik Konstruksi Kapal Baja.

Buku teks ″Konsep Dasar Kapal″ ini disusun berdasarkan tuntutan paradigma pengajaran dan pembelajaran kurikulum 2013 diselaraskan berdasarkan pendekatan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar kurikulum abad 21, yaitu pendekatan model pembelajaran berbasis peningkatan keterampilan proses sains.

Penyajian buku teks untuk Mata Pelajaran ″Konsep Dasar Kapal″ ini disusun dengan tujuan agar supaya peserta didik dapat melakukan proses pencarian pengetahuan berkenaan dengan materi pelajaran melalui berbagai aktivitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah (penerapan saintifik), dengan demikian peserta didik diarahkan untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, dan nilai-nilai baru secara mandiri.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, dan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan menyampaikan terima kasih, sekaligus saran kritik demi kesempurnaan buku teks ini dan penghargaan kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam membantu terselesaikannya buku teks Siswa untuk Mata Pelajaran Konsep Dasar Kapal kelas X/Semester 2 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Jakarta, 12 Desember 2013

Menteri Pendidikan dan Kebudayaan

Prof. Dr. Mohammad Nuh, DEA



DAFTAR ISI

HALAMAN



BAB 3 JENIS DAN SISTEM PENGEDOKAN KAPAL



BAB 4 PEMBUATAN LAYOUT GALANGAN



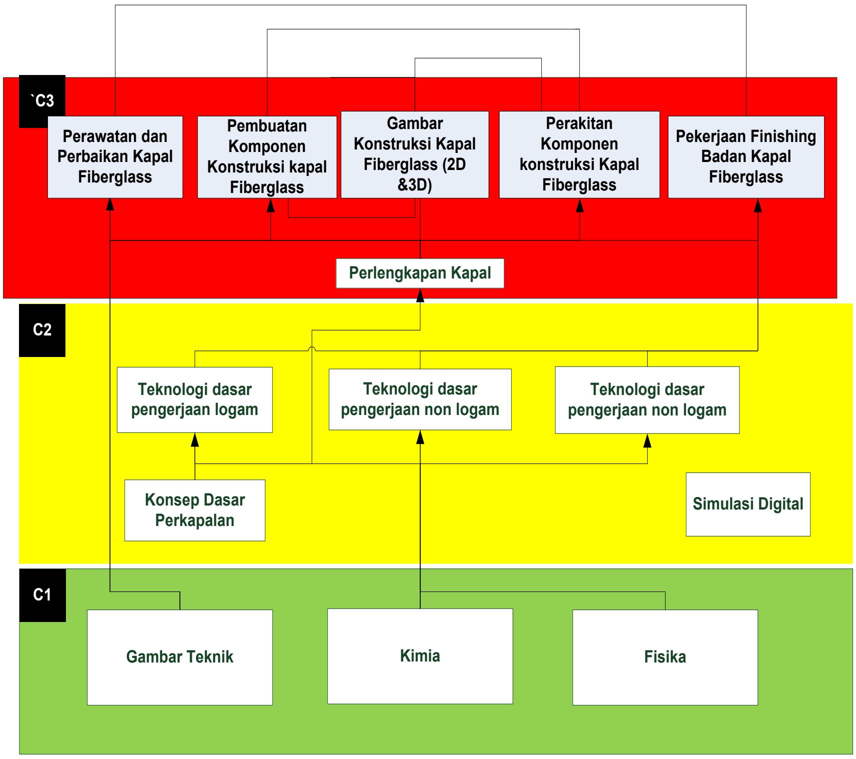


BAB 6 PENERAPAN KESELAMATAN KERJA PERKAPALAN





PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR



ALUR KEGIATAN PEMBELAJARAN





GLOSARIUM

Antenna (*scanner)* adalah salah satu bagian penting Radar yang berfungsiuntuk menghantarkan proses pemancaran tenaga frekuensi radio (r-f) yangdikirim dari transmitter unit ke sekeliling kapal secara horizontal dalam bentukalur (*beam*) dan seterusnya menerima kembali gema radio yang dipantulkanoleh sasaran untuk diteruskan ke *receiver unit*.

Briliance Controladalah kontrol yang berfungsi untuk mengatur kecerahanskrin radar.

Course-up stabilizationadalah penampilan radar dimana haluan dikemudikanmenunjukkan pada angka 0? dari skala kursor layar radar bukan arah utara.

Diskriminasi baringan (*Bearing discrimination*)adalah kemampuan sebuahradar untuk memisahkan sasaran yang terletak pada jarak yang sama dan satusama lain berdekatan.

Diskriminasi jarak (*Range discrimination*) adalah kemampuan sebuah radaruntuk membedakan jarak pemisahan sasaran yang terletak pada baringan yangsama dan satu sama lain berdekatan.

Display unitadalah bagian dari Radar yang berfungsi untuk menampilkan data yang diterima oleh receiver unit.

Gangguan Radar (*Radar Jamming, Radar Interference*)adalah gangguan yangterjadi apabila ada kapal lain yang berdekatan menggunakan jalur radar yangsama. Gangguan ini akan menimbulkan bintik-bintik cerah (bright dots)bertaburan diseluruh permukaan skrin radar.

Gelombang bumi (*Ground wave*)adalah gelombang radio yang dipancarkanbergerak sejajar dengan permukaan bumi. Gelombang ini terbagi dua yaitugelombang ruang (*space wave*) dan gelombang permukaan



(*surface wave*).

Gelombang langit (*Sky wave*)adalah gelombang radio yang bergerak ke langit pada sudut-sudut tertentu. Gelombang ini ini terpancar dari permukaan bumike langit yang dibiaskan dan akhirnya dipantulkan kembali ke bumi denganfrekuensi tertentu oleh lapisan gas terion (lapisan ionosfera) yang terdapatdisekeliling bumi.

Gain controladalah kontrol yang berfungsi untuk mengatur kecerahan tar-getyang muncul di skrin radar.

Gema Hujanadalah keadaan bintik-bintik halus yang tampil pada screen ra-daryang disebabkan oleh adanya hujan di areal jangkauan radar yang dapatmengaburkan gema kapal, pulau dan target lain.

Global Positioning System (GPS)adalah system navigasi radio dan penentu-anposisi menggunakan satelit yang dapat digunakan dalam segala cuaca, didesainuntuk memberikan posisi, kecepatan yang teliti serta informasi waktu secarakontinyu diseluruh dunia.

Ionosfiradalah lapisan gas terion yang melindungi permukaan bumi yangjarak-nya sekitar 100 km atau lebih dari permukaan bumi.

Jarak maksimum (*maximum range*)adalah batas maksimum dimana sasarandapat dideteksi yang tergantung pada panjang gelombang, kekuatan pancaran,keinggian dan disain antenna, ukuran dan jenis objek serta sensitifitas alatpenerima.

Jarak minimum (*minimum range*)adalah jarak terdekat suatu sasaran yang dapat dideteksi oleh radar dan dapat ditampilkan dalam skrin radar.

NAVSTAR GPSkependekan dari NAVigation Satellite and Ranging Global Posi-tioning System adalah nama formal untuk system GPS

North-up stabilizationadalah penampilan Radar dimana arah utara selalu be-rada pada skala 0? sedangkan tanda haluan kapal berada pada halu-



an yangdikemudikanRadar singkatan dari Radio Detection and Ranging adalah peralatannavigasi elektronik yang pada dasarnya berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur jarak suatu obyek di sekeliling kapal seperti kapal lain, pelampung,kedudukan pantai dan obyek lainnya.

Penekanan Gema Laut (*Suppression of Sea-echoes*)adalah gangguan yangdisebabkan oleh rekaman gema laut dari ombak yang kuat walaupun gemanyalebih lemah dari gema kapal atau sasaran lain. Gema ini biasa disebut sea returnatau sea clutter)

Pulse repetition rate (PRR) adalah jumlah pulsa yang dipancarkan perdeti Radar (Radio Detection and Rangin)g adalah peralatan navigasi elektronikyang pada dasarnya berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur jarak suatuobyek di sekeliling kapal seperti kapal lain, pelampung, kedudukan pantai danobyek lainnya.

Relatif Motion Radaradalah penampilan target kapal di PPI dimana kapal kita (*own ship*) berada pada pusat layar Radar sedangkan gambar-gambar objekbenda isekitarnya tampak bergerak pada saat kapal memiliki laju.

Ship head upadalah pergerakan kapal relative motion dimana penanda haluankapal (heading marker) mengarah pada angka 0? mawar pedoman Radar dankapal kita *(own ship)* berada ditengah-tengah layar Radar sehingga baringanterhadap objek lain terhadap haluan dan pergerakannya kapal lain terhadapkapal kita bersifat relative.

Sistem pelayaran satelit“ Navy *Navigation Satelite System “ (NNSS*), SATNAVatau TRANSIT adalah sistem pelayaran dengan menggunakan satelit.

Tranceiver adalah gabungan dari unit pemancar (transmitter) dan penerima (*receiver)* Radar yang berfungsi untuk memancarkan gelombang radio padaunit transmitter dan menerima kembali gema radio pada unit



receiver.

True Motion Radaradalah penampilan target di PPI dimana spot kapal kita (own ship) tidak berada pada pusat layar Radar melainkan bergerak sesuaidengan arah pergerakan kapal, sedangkan gambar objek disekitar kapal tidakbergerak.



Bab 1

PENDAHULUAN

1.1. DESKRIPSI MATERI PEMBELAJARAN

Kondisi awal sebelum mengenal tentang Konsep Dasar perlengkapan Kapal, khususnya materi Perlengkapan Kapal , jenis Dok dan Pengedokan Kapal, Pembuatan Layout Galangan Kapal, Pembuatan Teknologi bangunan Kapal Baru, dan Perlengkapan Keselamatan Kerja di Perkapalan yang diuraikan pada buku teks ini , adalah terlebih dulu mengenal dan memahami,Struktur materi sepertijenis-jeniskapal . ukuranutamakapal , volume danberatkapal , gambarrencanagarisdankoefisienbentukkapal , sertaMemahamiMetasentra danTitik Bangunan Kapal , Pemahaman penerapan dan analisis serta pengetahuan tentang dasar perkapalandengan dasa- dasar prosedur yang telah standar sangat diperlukan dalam pengenalan lebih lanjut tentang konsep dasar perkapalan. Materi dalam bab konsep dasar perkepalan menguraikan dok , layout dok, konstruksi kapal, K3 di Perkapalan

1.2. PRASYARAT

Untuk mempelajari buku teks Konsep Dasar Perlengkapan Kapal pada semester 2 ini para siswa harus mememiliki kemampuan awal berupa pengetahuan sebagai berikut :

1.1.1 Menyajikan data analisis tentang jenis-jeniskapal

1.1.2 Menyajikan data analisis ukuran utama kapal

1.1.3 menyajikan data analisis volume dan berat kapal

1.1.4 Menyajikan data analisis gambar rencana garis dan koefisien bentuk kapal

1.1.5 Menyajikan data analisis Metasentra dan Titik dalam Bangunan Kapal



1.3. PETUNJUK PENGGUNAAN

Berikut ini langkah-langkah yang harus dilakukan untuk dapat mempelajari buku teks semester 2 ini dengan tidak banyak mengalami kesulitan:

a. Bagi siswa atau peserta didik:

1. Baca tujuan akhir dan tujuan antara dengan saksama.
2. Baca uraian materi pada setiap kegiatan belajar dengan saksama.
3. Persiapkan alat dan bahan yang digunakan pada setiap kegiatan belajar.
4. Lakukan kegiatan scientific berupa (mengamati, menanya, mengunpulkan informasi,mengasosiasi, mengkomunikasikan) pada setiap kegiatan belajar dengan teliti.
5. Jawablah pertanyaan pada tes formatif, cocokan dengan kunci jawaban yang ada, pada jawaban tes formatif
6. Jawablah pertanyaan yang ada pada soal evaluasi, cocokan dengan
7. kunci jawaban yang tersedia pada kunci jawaban evaluasi.
8. Kembalikan peralatan praktik yang digunakan.
9. Tanyakan kepada tutor/guru anda hal-hal yang dianggap sukar.

b. Peran Tutor/ Guru.

- Memberikan motivasi pada paa peserta didik tentang perkapalan
- Menjelaskan pokok - pokok materi yang terdapat pada buku teks, terutama yanghal baru yang perlu pemahaman dan pendalaman
- Memberikan pertanyaan–pertanyaan secara acak dan singkat
- mengenai teori yang berkaitan kegiatan belajar yang terdapat pada buku teks



1.4. TUJUAN

Setelah mempelajari Buku Teksini pesert didik dapat:

1. Menjelaskan macam-macam, metode. Sesuai dengan jenis – jenis perlengkapan kapal
2. Menjelaskan jenis Dok Dan metode Pengedokan Kapal
3. Menjelaskan Pembuatan layout Galangan kapal
4. Menjelaskan Pembutan Teknologi Pembangunan Kapal Baru
5. Menjelaskan Penerapan Langkah kerja, Keselamatan Kerja Pada Perkapalan



1.5. KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

KOMPETENSI INTI (K1 - 3)		1. KOMPETENSI INTI (K1 - 4)
1. Memahamijenis-jeniskapal		1. Menyajikan data hasil analisis berdasarkan pengamatan tentang jenis-jenis kapal
2. Memahami ukuran utama kapal		2. Menyajikan data hasil analisis berdasar kanpengamatan tentang ukuran utama kapal
3. Memahami volume danberatkapal		3. Menyajikan data hasil analisis berdasarkan pengamatan tentang volume dan berat kapal
4. Memahamigambarrencanagarisdankoefisienbentukkapal		4. Menyajikan data hasil analisis berdasarkan pengamatan tentang gambar rencanagaris dan koefisien bentuk kapal
5. MemahamiMetasentra dan Titik dalam Bangunan Kapal		5. Menyajikan data hasilan alisis berdasarkan pengamatan tentang Metasentra dan Titik dalam Bangunan Kapal
6. Memahamimacam-macamperlengkapankapal		6. Menyajikan data hasil analisis berdasarkan pengamatan tentang macam-macam perlengkapan kapal
7. Memahamijenis-jenisdokdansistempengedokan		7. Menyajikan data hasil analisis berdasarkan pengamatan tentangj enis-jenis dok dan system pengedokan
8. Memahamiurutanpembuatan layout galangan		8. Menyajikan data hasil analisis berdasarkan pengamatan tentan ggambar layout galangan
9. Memahamiurutanpembuatanteknologibangunanbaru		9. Menyajikan data hasil analisis berdasarkan pengamatan tentang teknologi bangun kapal baru
10. Memahamidanmenerapkankeselamatankerja		10. Menyajikan data hasil analisis berdasarkan pengamatan tentang keselamatan kerja dikapal



1.6. CEK KEMAMPUAN AWAL

Untuk menjajaki siswa didik tentang pengetahuan dan ketrampilanyang berkaitan dengan isi BUKU Teks i ini, dapat dilakukan dengan memberi soal-soalsebagai berikut:

1. **Jelaskan apakah yang dimaksud dengan perlengkapan Kapal?**
2. **Sebutkan 3 (tiga) dok yang anda ketahui?**
3. **Jelaskan Pembuatan Layout Galangan Kapal?**
4. **Jelaskan tentang pembuatan Pembangunan Kapal Baru?**
5. **Jelaskan yang dimaksud dengan Keselamatan Kerja pada Perkapalan ?**

Apabila yang bersangkutan telah dapat menyelsaikan tugasnyadengan baik dan benar, maka yang bersangkutan boleh langsungmengikuti tes untuk mendapatkan sertifikat, tanpa mengikuti pembe-lajarandalam modul ini.



Bab 2

PERLENGKAPAN KAPAL

2.1. ALAT ALAT NAVIGASI

2.1.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta diklat setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu menjelaskan secara rinci (scientifik) tentang macam–macam peralatan navigasi perkapalan beserta komponennya, yang merupakan faktor penentu kelancaran penentuan arah dalam perkapalan dan mengaplikasikan dengan benar

2.1.2 Uraian Materi Secara Umum

Indonesia merupakan negara kepulauan berciri nusantara yang disatukan oleh wilayah perairan yang sangat luas dengan batas-batas, hak-hak, dan kedaulatan yang ditetapkan dengan undang-undang. Dalam mewujudkan wawasan nusantara serta memantapkan ketahanan nasional diperlukan sistem transportasi nasional untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, pengembangan wilayah, dan memperkukuh kedaulatan Negara.

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, “kapal” adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dnegan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah ini

Yang dimaksud dengan “perlengkapan kapal”ialah semua benda atau peralatan, yang bukan merupakan bagian dari kapal itu sendiri (seperti kerangka atau kasko), tetapi dibutuhkan dan digunakan di kapal selamanya.



Dalam mempelajari perlengkapan kapal , adalah memahami, mengenal, mengidentifikasi, menganalisis dan mengaplikasikan **jenis-jenis navigasi perlengkapan kapal** seperti :

1. **Alat-alat navigasi**, yaitu : kompas, RADAR, echo sounder/fish finder, SONAR, klinometer, barometer, hydrometerm dan lain lain.
2. **Alat-alat berlabuh kapal**, meliputi : jangkar, tali/rantai jangkar, mesin jangkar, Pipa rantai, Bak penyimpan rantai
3. **Sarana tambat labuh**, seperti : tali-tali tambat, alat penembak tali, dan lain lain.
4. **Berbagai jenis blok dan takel**beserta tali ulangnya yang digunakan untuk memudahkan dan meringankan pengangkatan beban di kapal

Perlengkapan tersebut dapat dipindahkan ke lain tempat atau diganti sesuai dengan kebutuhan. Sementara yang dimaksud dengan bagian kapal ialah benda-benda yang menjadi satu dengan kerangka kapal, dan apabila benda tersebut diambil, maka kapal akan rusak. Benda-benda tersebut ialah : anjungan kapal, lunas kapal, haluan kapal, lambung kapal, dan buritan kapal**.** Dalam materi ini kita uraikan adalah, peralatan navigasi, peralatan berlabuh, peralatan tambat labuh, dan berbagai jenis balok dan takel

1. ALAT-ALAT NAVIGASI

Navigasi adalah penentuan posisi dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya atau di peta, dan oleh sebab itulah pengetahuan tentang kompas dan peta, radar, arpa, GMDSS, live saving equipment, dan buku buku publikasi serta teknik penggunaannya haruslah dimiliki dan dipahami.

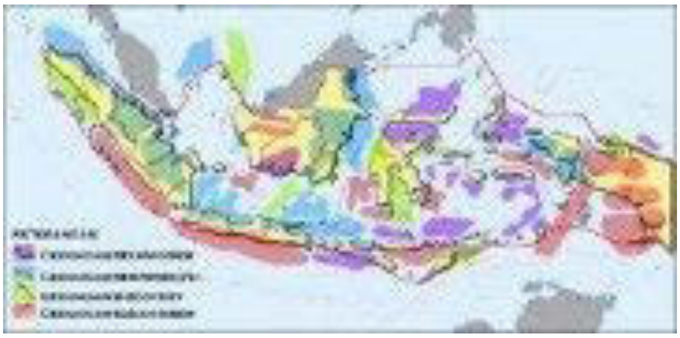
Sebelum kompas ditemukan, navigasi dilakukan dengan melihat posisi benda-benda langit seperti matahari dan bintang-bintang dilangit, yang tentunya bermasalah kalau langit sedang mendung. kapal kapal



sekarang sudah sangat canggih, baik dari system elektronik yg terus bermunculan sehingga memudahkan kita dalam menentukan posisi kapal.peralatan yang wajib dipelajari dalam pelayaran antara lain adalah :

1.1. Peta

Peta merupakan perlengkapan utama dalam pelayaran penggambaran dua dimensi (pada bidang datar) keseluruhan atau sebagian dari permukaan bumi yang diproyeksikan dengan perbandingan/skala tertentu atau dengan kata lain representasi dua dimensi dari suatu ruang tiga dimensi. Ilmu yang mempelajari pembuatan peta disebut kartografi.



Gbr 4.1 Peta

a.Proyeksi peta menurut jenis bidang proyeksi dibedakan :

- Proyeksi bidang datar / Azimuthal / Zenithal
- Proyeksi Kerucut
- Proyeksi Silinder

b. Proyeksi peta menurut kedudukan bidang proyeksi dibedakan :

- Proyeksi normal
- Proyeksi miring
- Proyeksi transversal

c. Proyeksi peta menurut jenis unsur yang bebas distorsi dibedakan:

- Proyeksi conform, merupakan jenis proyeksi yang mempertahankan besarnya sudut
- Proyeksi equidistant, merupakan jenis proyeksi yang mempertahankan besarnya panjang jarak
- Proyeksi equivalent, merupakan jenis proyeksi yang mempertahankan besarnya luas suatu daerah pada bidang -lengkung



1.2. Kompas

Kompas adalah alat navigasi untuk mencari arah berupa sebuah panah penunjuk magnetis yang bebas menyelaraskan dirinya dengan medan magnet bumi secara akurat. Kompas memberikan rujukan arah tertentu, sehingga sangat membantu dalam bidang navigasi. Arah mata angin yang ditunjuknya adalah utara, selatan, timur, dan barat. Apabila digunakan bersama-sama dengan jam dan sekstan, maka kompas akan lebih akurat dalam menunjukkan arah. Alat ini membantu perkembangan perdagangan maritim dengan membuat perjalanan jauh lebih aman dan efisien dibandingkan saat manusia masih berpedoman pada kedudukan bintang untuk menentukan arah.

Alat apa pun yang memiliki batang atau jarum magnetis yang bebas bergerak menunjuk arah utara magnetis dari magnetosfer sebuah planet sudah bisa dianggap sebagai kompas. Kompas jam adalah kompas yang dilengkapi dengan jam matahari. Kompas variasi adalah alat khusus berstruktur rapuh yang digunakan dengan cara mengamati variasi pergerakan jarum. Girokompas digunakan untuk menentukan utara sejati.

Lokasi magnet di Kutub Utara selalu bergeser dari masa ke masa. Penelitian terakhir yang dilakukan oleh The Geological Survey of Canada melaporkan bahwa posisi magnet ini bergerak kira-kira 40 km per tahun ke arah barat laut.

Berikut ini adalah arah mata angin yang dapat ditentukan kompas.



Gbr 4.2 Kompas

- Utara (disingkat U atau N)
- Barat (disingkat B atau W)
- Timur (disingkat T atau E)
- Selatan (disingkat S)
- Barat laut (antara barat dan utara, disingkat NW)
- Timur laut (antara timur dan utara, disingkat NE)
- Barat daya (antara barat dan selatan, disingkat SW)
- Tenggara (antara timur dan selatan, disingkat SE)



1.3. GPS (Global Positioning System)

GPS adalah Salah satu perlengkapan modern untuk navigasi peralatan ini adalah perangkat yang dapat mengetahui posisi koordinat bumi secara tepat yang dapat secara langsung menerima sinyal dari satelit. Perangkat GPS modern menggunakan peta sehingga merupakan perangkat modern dalam navigasi di darat, kapal di laut, sungai dan danau serta pesawat udara



Gbr 4.3GPS

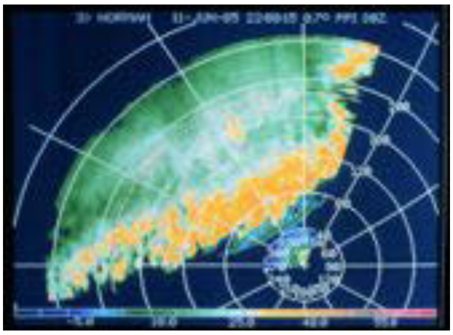
Global Positioning System (GPS) adalah satu-satunya sistem navigasi satelit yang berfungsi dengan baik. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu. Sistem yang serupa dengan GPS antara lain GLONASS Rusia, Galileo Uni Eropa, IRNSS India

Sistem ini dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat, dengan nama lengkapnya adalah NAVSTAR GPS (kesalahan umum adalah bahwa NAVSTAR adalah sebuah singkatan, ini adalah salah, NAVSTAR adalah nama yang diberikan oleh John Walsh, seorang penentu kebijakan penting dalam program GPS).



1.4. Radar (Radio Detection And Ranging)

Radar sangat bermanfaat dalam navigasiKapal laut dan kapal terbang modern sekarang dilengkapi dengan radar untuk mendeteksi kapal/pesawat lain, cuaca/ awan yang dihadapi di depan sehingga bisa menghindar dari bahaya yang ada di depan pesawat/kapal.



Gbr 4.4Radar

Radar) adalah sistem yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat peta benda -benda seperti pesawat dan hujan. Istilah radar pertama kali digunakan pada tahun 1941, menggantikan istilah dari singkatan Inggris RDF (Radio Directon Finding). Gelombang radio kuat dikirim dan sebuah penerima mendengar gema yang kembali.

Dengan menganalisa sinyal yang dipantulkan, pemantul gema dapat ditentukan lokasinya dan kadang-kadang ditentukan jenisnya. Walaupun sinyal yang diterima kecil, tapi radio sinyal dapat dengan mudah dideteksi dan diperkuat.

Gelombang radio radar dapat diproduksi dengan kekuatan yang diinginkan, dan mendeteksi gelombang yang lemah, dan kemudian diamplifikasi(diperkuat) beberapa kali. Oleh karena itu radar digunakan untuk mendeteksi objek jarak jauh yang tidak dapat dideteksi oleh suara atau cahaya. Penggunaan radar sangat luas, alat ini bisa digunakan di bidang meteorologi, pengaturan lalu lintas udara, deteksi kecepatan oleh polisi, dan terutama oleh militer.





Gbr 4.5 Radar Meja

Sebuah radar maritim berupa Radar Plotting Aid Otomatis (ARPA) kemampuan dapat membuat trek menggunakan kontak radar. Sistem ini dapat menghitung dan melacak objek berkecepatan dan titik terdeka/t pendekatan (CPA), sehingga tahu jika ada bahaya tabrakan dengan kapal lain atau daratan.

1.5. Telegraf

Telegraf merupakan sebuah mesin untuk mengirim dan menerima pesan pada jarak jauh.menggunakan Kode Morse dengan frekwensi gelobang radio



Gbr 4.6telegraf

Pada sistem telegraf, suatu pesan akan diterjemahkan menjadi sederetan kode morse. Kode tersebut selanjutnya dikirim melalui kawat peghubung sebagai media perantara dan diterima oleh bagian penerima. Pada bagian penerima, kode-kode tersebut diterjemahkan kembali menjadi pesan seperti aslinya.

1.6. Sonar (Sound Navigation And Ranging)

Sonar merupakan istilah Amerika yang pertama kali digunakan semasa Perang Dunia, yang berarti penjarakan dan navigasi suara, adalah sebuah teknik yang menggunakan penjalaran suara dalam air untuk navigasi atau mendeteksi kendaraan air lainnya. Sementara itu, Inggris punya sebutan lain untuk sonar, yakni ASDIC (Anti-Submarine Detection Investigation Committee)



Gbr.1.7. Sonar

Sonar merupakan sistem yang menggunakan gelombang suara bawah air yang dipancarkan dan dipantulkan untuk mendeteksi dan menetapkan lokasi obyek di bawah laut atau untuk mengukur jarak bawah laut. Sejauh ini sonar telah luas digunakan untuk mendeteksi kapal selam dan ranjau, mendeteksi kedalaman, penangkapan ikan komersial, keselamatan penyelaman, dan komunikasi di laut.

Cara kerja perlengkapan sonar adalah dengan mengirim gelombang suara bawah permukaan dan kemudian menunggu untuk gelombangpantulan (echo). Data suara dipancar ulang ke operator melalui pengeras suara atau ditayangkan pada monitor.

1.7. Epirb *(Emergency Position-Indicating Radio Beacon)*

EPIRB cara kerja melalui Cospas-Sarsat merupakan sistem search and Rescue (SAR) berbasis satelit internasional yang pertama kali digagas oleh empat negara yaitu Perancis, Kanada, Amerika Serikat dan Rusia (dahulu Uni Soviet) pada tahun 1979. Misi program Cospas-Sarsat adalah untuk memberikan bantuan pelaksanaan SAR dengan menyediakan distress alert dan data lokasi secara akurat, terukur serta dapat dipercaya kepada seluruh komonitas internasional. Tujuannya agar dikuranginya sebanyak mungkin keterlambatan dalam melokasi suatu distress alert sehingga operasi akan berdampak



Gbr 4.7. EPIRB

Prinsip Kerja

Ketika beacon aktif, sinyal akan diterima oleh satelit selanjutnya diteruskan ke Local User Terminal (LUT) untuk diproses seperti penentuan posisi, *encoded* data dan lain-lainnya. Selanjutnya data ini diteruskan ke Mission Control Cetre (MCC) di manage. Bila posisi tersebut diluar wilayahnya akan dikirim ke MCC yang bersangkutan, bila di dalam wilayahnya makan akan diteruskan ke instansi yang bertanggung jawab



1.8. Navtex

NavTex adalah, sistem otomatis untuk langsung mendistribusikan internasional peringatan navigasi maritim, prakiraan cuaca dan peringatan, pencarian dan penyelamatan pemberitahuan dan informasi yang mirip dengan kapal



Gbr 4.8 Navtex

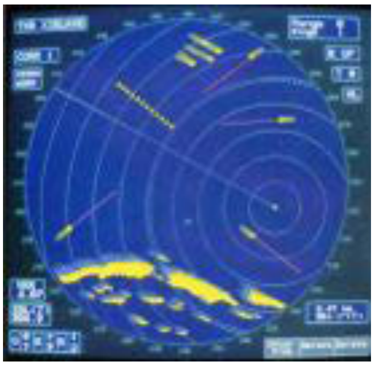
Pesan yang dikodekan dengan kode digital (header code) diidentifikasi dengan menggunakan abjad untuk diterima pada stasiun penyiaran, berupa jenis pesan, dan diikuti oleh dua indikator yang menunjukkan nomor urut pesan

Bentuknya Kecil, murah dan mandiri "pintar" pencetakan penerima radio dipasang di jembatan, atau tempat dari mana kapal yang berlayar, dan memeriksa setiap pesan yang masuk untuk melihat apakah telah diterima selama transmisi sebelumnya, atau jika itu adalah dari kategori tidak tertarik untuk menguasai kapal. Frekuensi transmisi pesan ini adalah 518 kHz dalam bahasa Inggris, sementara 490 kHz digunakan untuk disiarkan dalam bahasa lokal.

1.9. Sart *(Search and Rescue Transponder)*



Gambar SART



Gambar tampilan SART pada layar penerima

Gbr 4.9 SART

SART perangkat yang digunakan untuk menemukan sekoci penyelamat atau distressed vessels dengan menciptakan serangkaian titik pada layar radar 3cm kapal penyelamatan itu. Jangkauan deteksi antara perangkat ini dan kapal, tergantung pada ketinggian tiang radar kapal dan ketinggian SART tersebut, biasanya sekitar 15 km (8 mil laut).

1.10. Radio GMDSS Digital Selective Calling (DSC)



Gbr 4.10 *Radio DSC*

Radio GMDSS Digital Selective Calling (DSC) pada MF, HF dan maritim radio VHF sebagai bagian dari sistem GMDSS. DSC terutama ditujukan untuk kapal-ke-kapal, kapal-ke-pantai dan darat-ke-kapal dan telepon radioMF / HF radiotelex panggilan. Panggilan DSC juga dapat dilakukan untuk stasiun individu, kelompok stasiun, atau "semua stasiun" dalam jangkauan seseorang.



1.11. Sextans



Gbr 4.11sextans

Sextans adalah konstelasi khatulistiwa kecil yang diperkenalkan pada abad ke-17 oleh Johannes Hevelius. Namanya dalam bahasa Latin sekstan astronomi, sebuah alat yang Hevelius sering menggunakan dalam bukunya pengamatan Dalam, Dunia Pelayaran di gunakan untuk menentukan posisi KAPAL dan Menghitung ketingaian Benda angkasa dan azimutnya.

1.12. Loran *(Long Range Navigation)*



Gbr 4.12.Loran

Loran (Long Range Navigation [1]) adalah sistem navigasi radio terestrial menggunakan pemancar radio frekuensi rendah yang menggunakan beberapa pemancar (multilateration) untuk menentukan lokasi dan / atau kecepatan penerima yang beroperasi di bagian frekuensi rendah dari spektrum EM 90-110 kHz

1.13. Nautical publication



Gbr 4.13 Nautical publications

Nautical publikasi adalah istilah teknis yang digunakan di kalangan maritim menggambarkan serangkaian publikasi, umumnya diterbitkan oleh pemerintah pusat, untuk digunakan dalam navigasi yang aman kapal, perahu, dan kapal serupa.



1.14. Marine VHF



Gbr 4.14 Vhf radio

VHF Marine Radio diinstal pada semua kapal-kapal bermotor besar dan kapal kecil. Hal ini digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk memanggil tim penyelamat dan berkomunikasi dengan pelabuhan, jembatan dan pantai, dan beroperasi di rentang frekuensi VHF, antara 156-174 MHz

Marine VHF radio merupakan alat komunikasi kapal yang dipasang untuk memenuhi tujuan komunikasi kapal yaitu memanggil tim penyelamat dan berkomunikasi dengan pelabuhan, kunci, bridges and marines, dan marine vhf radio beroperasi di rentang frekuensi VHF, antara 156-174 MHz. Walaupun secara luas alat komunikasi kapal marine vhf radio digunakan untuk menghindari tabrakan, satu set marine vhf radio adalah gabungan pemancar dan penerima dan hanya beroperasi pada standar, frekuensi internasional dikenal sebagai salurannya

1.15. Inmarsat-C



Gbr 4.15 Inmarsat – C

Inmarsat-C adalah layanan dua arah, layanan paket data yang dioperasikan oleh perusahaan telekomunikasi Inmarsat. Layanan ini telah disetujui untuk digunakan di bawah



Maritime Distress Safety System global dan (GMDSS), telah memenuhi persyaratan untuk *Ship Security Alert System* (SSAS) didefinisikan oleh International Marine Organization (IMO) dan merupakan layanan yang paling banyak digunakan dalam Sistem Pemantauan Kapal nelayan (VMS).

1.16. The Automatic Identification System (AIS)



Gbr 4.16.AIS

Otomatis Sistem Identifikasi (AIS) adalah sistem pelacakan pesisir jarak dekat digunakan pada kapal dan dengan Traffic Services Kapal (VTS) untuk mengidenti fikasi dan menemukan kapal secara elektronik pertukaran data dengan kapal lain di dekatnya dan stasiun VTS. Informasi seperti identifikasi yang unik, posisi, arah, dan kecepatan dapat ditampil-kan pada layar atau ECDIS

1.17. Binocular



Gbr 4.17 Binocular

. Binoarculs, teropong atau teleskop adalah sepasang teleskop identik atau cermin-simetris dipasang secara selaras untuk menunjuk secara akurat obyek ke arah yang sama, dengan menggunakan kedua mata dengan visi teropong saat melihat obyek yang jauh.



1.18. Echo sounder



Echo sounder adalah teknik menggunakan pulsa suara diarahkan dari permukaan atau dari kapal selam secara vertikal ke bawah untuk mengukur jarak ke bawah melalui gelombang suara.

Echo terdengar juga dapat merujuk kepada hydroacoustic "echo sounder" didefinisikan sebagai suara aktif dalam air (sonar), Jarak diukur dengan mengalikan setengah waktu dari sinyal keluar pulsa untuk kembalinya dengan kecepatan suara di dalam air, yang kira-kira 1,5 kilometer per detik. Variasi elevasi sering mewakili tempat di mana ikan berkumpul.

1.19. Marine Radar antenna



alat navigai Kapal laut modern sekarang dilengkapi dengan alat navigasi kapal berupa marine radar untuk mendeteksi kapal lain, cuaca/ awan yang dihadapi di depan sehingga bisa menghindar dari bahaya yang ada di depan kapal

Gbr 4.19 Mareine Radar Antene

RADAR merupakan singkatan dari radio detection and ranging (ini bahasa menurut bahasa daerah saya).radar merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat dan hujan. Istilah radar pertama kali digunakan pada tahun 1941, menggantikan istilah dari singkatan Inggris RDF (Radio Directon Finding). Gelombang radio kuat dikirim dan sebuah penerima mendengar gema yang kembali. Dengan menganalisa sinyal yang dipantulkan, pemantul gema dapat ditentukan lokasinya dan kadang-kadang ditentukan jenisnya.

Walaupun sinyal yang diterima kecil, tapi radio sinyal dapat dengan mudah dideteksi dan diperkuat.(alat navigasi kapal)

1.20. IRS (*Inertial Reference Sytem).*



Gbr 4.20 **navigasi kapal**

Alat navigasi kapal modern IRS(Inertial Reference Sytem). adalah perangkat yang dapat mengetahui posisi koordinat kapal berdasarkan efek inertial. Tidak seperti GPS kapal perangkat IRS kapal tidak memerlukan stasiun sehingga sangat cocok untuk digunakan di bumi maupun di ruang angkasa. Perangkat IRS modern kapal menggunakan peta sehingga merupakan perangkat modern sebagai alat navigasi kapal di laut, selain itu IRS juga bisa di gunakan sebagai alat navigasi di darat , navigasi pesawat udara serta di ruang angkasa.



2.1.1. MENENTUKAN POSISI DENGAN NAVIGASI

Salah satu penyebab kecelakaan kapal laut yang terjadi di perairan pantaikhususnyua di siang hari adalah karena kelalaian petugas jaga kapal yangberanggapan bahwa wilayah pantai cukup aman dari bahaya pelayarankarena beberapa benda darat masih dapat di lihat dengan mata telanjang. Dimalam hari ketika jarak pandang sangat terbatas baik di perairan pantaimaupun di laut lepas, ketika keluar dan masuk pelabuhan, kecelakaan dilaut lebih disebabkan karena para awak kapal yang lalai atau kurang mampumengggunakan alat navigasi didalam mencermati keadaan sekeliling kapal,melakukan komunikasi dan menentukan posisi serta trek pelayaran yangaman untuk dilalui..Apabila kemampuanmenggunakan alat navigasi elektronik untuk menentukan posisi tidakdikuasi, hal ini dapat mengganggu keselamtan pelayaran yang akibatnyadapat menyebabkan kecelakaan fatal seperti kapal tidak dapat mendeteksikeadaan disekeliling kapal sehingga terjadi kecelakaan seperti kapal kandas,tubrukan antar kapal maupun menubruk pulau dan target lain yang padaakhirnya dapat merugikan harta benda, kapal, dan nyawa manusia.

Sedemikian pentingnya pengetahuan menentukan posisi kapal denganberbagai cara termasuk dengan alat navigasi elektronik, maka setiap awakkapal yang bersangkutan bahkan calon awak kapal harus dibekali denganseperangkat pengetahuan dan keterampilan dalam menenetukan posisikapal dengan alat navigasi elektronik sehingga keselamtan dan kenyamananpelayaran dapat dicapai.

Dalam proses pembelajaran dengan buku teks ini perlu dipersiapkan peralatan sebagai berikut :

1) Alat navigasi elektronik berupa Radar, RDF dan GPS
2) Peta Laut
3) Mistar jajar atau sepasang segitiga.
4) Pensil runcing 2B.
5) Penghapus pensil halus.
6) Kalkulator Navigasi

Kriteria Unjuk Kerja dari Sub Kompetensi Menentukan Posisi Kapaldengan Alat Navigasi Elektronik (Radar, GPS, RDF)



Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Pembelajaran	Materi	Pokok	Pembelajaran
		Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan
Mampu menentukan Posisi Kapal dengan Radar	Cara-cara menentukan posisi kapal dengan menggunakan kursor dan piring pedoman, menggunakan Jarak LingkaranRing, dengan menggunakan kursor dan lingkaran ring Membaca jarak dan baringan Menjaga Prestasi dan tampilan Radar dengan pengaturan tomboltombol/ switch kontrol Mendapatkan ketepatan posisi Jenis-jenis Tampilan Radar Relative Motion True Motion 6.Melukis posisi kapal di peta	Cermat dalam menentukan urutan kerja penentuan posisi kapal dengan Radar Cermat dalammenera pakanprosedur Penentuanposisi denganRadar Cermat dalam menggunakan tombol tombol pengoperasian Radar Cermat dalam menjaga prestasi dan tampilan Radar Cermat dalam mendapatkan ketepatan posisi Cermat dalam menampilkan jenis-jenis tampilan Radar	Menjelas kan urutan dan prosedur penentuan posisi kapal dengan Radar Menjelaska penggunaan tombol-tombol pengoperasian Radar Menjelaskan cara-cara menjaga prestasi dan tampilan Radar Menjelaskan cara melukiskan posisi di peta	Melakukan persiapan penentuan posisi kapal dengan Radar Melakukan penentuan posisi kapal dengan Radar Menjaga prestasi dantampilan Radar 4. Melukiskan posisi kapal di peta



Mampu menentukan Posisi Kapal dengan RDF	1. Cara-cara menentukan posisi kapal dengan menggunakan RDF 2. Menarik garis baringan station pantai 3. Membaca jarak dan baringan 4.Mengatur tombol-tombol dalam menjaga prestasi RDF 5. Mendapatkan ketepatan posisi	Cermat dalam mempresiapkan penentuan posisi dengan RDF Cermat dalam menentukan urutan kerja penentuan posisi kapal dengan RDF Cermat dalam menerapakan prosedur penentuan posisi dengan RDF Cermat dalam menggunakan tombol-tombol pengoperasian RDF Cermat dalam menjaga prestasi RDF	Menjelas kan urutan dan prosedur penentuan posisi kapal dengan RDF Menjelaskan penggunaan tombol-tombol pengoperasian RDF Menjelaskan cara-cara menjaga prestasi RDF Menjelaskan cara melukiskan posisi di peta	Melakukan persiapan penentuan posisi kapal dengan RDF Melakukan penentuan posisi kapal dengan RDF Menjaga prestasi dan tampilan RDF Mengidentifikasi kesalahan dan penyebabpenyebabnya Mengidentifikasi Stasion-stasion pantai Melukis posisi kapal di peta



Mampu menen-tukan Posisi Ka-pal dengan GPS	1. Men-goperasikan Navigator 2. Cara-cara menentukan posisi dan kecepatan kapal dengan menggunakan GPS 3. Memasuk-kan titik posisi (waypoint) 4. Pemberian nama dan menghapus setiap posisi 5. Mengatur tombol-tombolda-lam menjaga prestasi GPS GPS 6. Melukiskan Posisi diatas peta	Cermat dalam menentukan urutan kerja penentuan posisi kapal dengan GPS Cermat dalam menerapakan prosedur penentuan posisi dengan GPS Cermat dalam menggunakan tombol-tombol pen-goperasian GPS ?Cermat da-lammenjaga prestasi GPS Cermat dalam melukiskan posisi diatas peta sesuai	Menjelaskan urutan dan prosedur penentuan posisi kapal dengan GPS Menjelaskan penggunaan tombol-tombol pengoperasian GPS Menjelaskan cara-cara menjaga prestasi GPS Menjelaskan cara melukiskanpo-sisi kapal di peta	Melakukan persiapan penentuan posisi kapal dengan GPS Melakukan penentuan posisi dan kecepatan kapal dengan GPS Menjaga prestasi dan tampilan GPS Melukiskan posisi kapal di peta

1. MENENTUKAN POSISI DENGAN RADAR

1.1. **Membaring**

(a). Dengan cara menggunakan kursor dan piring pedoman

Kursor yang terdapat pada tabir yang dilengkapi dengan garis-garis kursor-dapat digerakkan dengan menggunakan tombol kursor. Apabila ada suatutarget yang terlihat pada tabir yang sudah dipastikan bahwa target tersebutberasal dari benda yang tetap dapat dibaring. Dengan menggunakan tombolkursor tadi, arah baringan dapat dibaca pada piringan pedoman. Pada tabiradalah proses kapal kita.



Bagaimana Cara melakukannya ?

Garis kursor dihimpitkan tepat di atas target yang telah ditentukan sebagaipatokan. Arah baringan dapat dibaca pada piringan pedoman, baringanseperti ini dilakukan dua kali terhadap target-target yang berbeda dalamwaktu yang sama. Setelah itu diplotkan garis-garis baringan itu dipeta. Titikpotong kedua garis tersebut adalah proses kapal.

(b). Dengan Menggunakan Jarak Lingkaran Ring

Cara kedua ini prinsip kerjanya sama dengan cara yang pertama, tetapi caraini menggunakan lingkaran-lingkaran ring yang dapat diatur jaraknyaterhadap target yang terdeteksi pada tabir dengan menggunakan tombolvariabel ring dan jaraknya dapat dibaca pada indikator ring.

Bagaimana Cara melakukannya ?

Target yang terlihat pada tabir jaraknya dengan menggunakan tombolvariabel ring, kemudian dilihat jaraknya. Dalam menentukan jarak inidilakukan dua kali terhadap target yang berbeda dalam waktu yang samayang kemudian dilukiskan lingkaran-lingkaran ini di peta titik potong kedualingkaran ini adalah posisi kapal.

(c). Dengan menggunakan kursor dan lingkaran ring (variable ring marker)

Cara ini adalah kombinasi antara cara yang pertama dengan cara yangkedua. Setelah dibaring suatu target dengan menggunakan tombol kursoryang arahnya dapat dibaca pada piring pedoman lalu diukur jaraknyadengan menggunakan tombol variabel ring. Ini dilakukan dalam waktuyang sama terhadap satu target. Titik potong antara arah baringan denganjarak adalah posisi kapal.

Dari ketiga cara ini yang paling baik adalah dengan cara yang kedua, karenaengan cara kedua ini akan memberikan posisi yang lebih tepat. Sedangdengan cara yang lain itu memberi kesalahan-kesalahan terutama dalammenentukan arah baringan.

2. Membaca Jarak dan Baringan

Dalam skrin Radar terdapat garis jari-jari yang menunjukkan kekuatancahaya yang berawal dari tengah skrin dan berputar sesuai putaran antena.Di tepi skrin



terdapat penunjuk baringan dengan sudut 000? di depan. Padaradar sederhana baringan 000? adalah segaris dengan garis tengah kapal.

Oleh sebab itu baringan yang terdapat dalam radar adalah relatif. Kapalyang lengkapi dengan kompas giro dapat menerima informasi baringangiro untuk dikirim ke sistem radar dan dengan demikian tampilan PPI bias dalam bentuk relatif atau baringan sejati (true bearing).

(a). Variable Range Marker

Dengan menggunakan skala sudut yang terdapat dibibir skrin, baringansasaran yang terlihat dalam skrin dapat diperkirakan dan denganmenggunakan kursor baringan (bearing curser) baringan sasaran dapatdiukur dengan tepat dan dengan menggunakan Variable Range Marker(VRM) jarak sasaran dengan kapal dapat ditentukan.

(b). Heading Flash

Setiap radar akan dilengkapi penanda haluan (heading flash) yang menyalauntuk menunjukkan haluan kapal dan kedudukan relatif sasaran. Penandahaluan ini searah dengah garis tengah kapal. Ini sangat penting untuk tujuanpelayaran dimana pengguna akan mengetahui dengan segera apakahsasaran berada disebelah kanan atau kiri kapal. Dalam pelayaran dianjurkanuntuk selalu menggunakan heading flash namun perlu diwaspadai jangansampai ada sasaran yang tertutupi oleh heading flash.

(c). Kursor (curser)

Kursor adalah sebuah benda yang terdapat diatas skrin dan boleh diputar.Kursor berguna untuk menentukkan sasaran yang terlihat dalam skrinradar. Untuk mengambil baringan sasaran, garis kursor harus melalui pusatsasaran.

(3). Menjaga Prestasi Radar dengan Pengaturan Tombol-tombol Penting

Untuk unit radar yang tidak mempunyai sirkuit pengendali frekuensi secaraotomatis (automatic frekuency control circuit – AFC) maka akan dilengkapipengatur manual untuk penerimaan gema optimum. Pengaturan ini perludilakukan dari waktu kewaktu untuk menentukan radar beroperasi denganbaik terutama bila sasaran tidak dapat dideteksi. Paemutaran tombol inidilakukan agar sea



clutter dapat terlihat didalam skrin radar. Pada waktumenggunakan tehnik ini, semua tombol anti kluter laut harus dimatikanatau pada posisi minimum dan radar dioperasikan dengan jarak dekat.

(a). Pengatur Kecerahan (*Brilliance Control*)

Pengaturan kecerahan dilakukan untuk menghilangkn pengaruh berkassapuan (trace of rotating sweep). Tombol penguat (gain control) putar padaposisi minimum untuk menghilangkan bintik-bintik putih pada skrin radar.Hal ini dilakukan untuk mendapatkan kecerahan optimum.Kalau kecerahan terlalu rendah maka sasaran tidak dapat dilihat demikianjuga kalau terlalu tinggi sasaran akan terlihat kurang fokus.

(b). Pengatur Kekuatan Penerima (*Receiver Gain Control*)

Pada waktu pengaturan kekuatan untuk mendeteksi sasaran yang jauh,pastikan bahwa ruang tengah skrin tidak terlalu cerah sehinggga gema-sasaran dapat dideteksi. Biasanya tingkat kecerahan diatur sehingga bintikdalam skrin mulai kelihatan. Walaupun kecerahan skrin tergantung kepadapengatur gain (gain control) dan pengatur kecerahan (brilliance control) namun lazimnya cukup mengatur Gain control. Pengurangan gain pada saattertentu akan berguna terutama untuk membedakan gema yang kuat darigema yang lemah. Sebagai contoh karang/batu yang timbul ketika air surutakan dapat dikenal oleh pengguna radar berpengalaman dengan mengaturgain control.

(c). Frekuensi Radar (*Radar Frekuency*)

Pada umumnya radar laut beroperasi mengguanakan jalur –X (X-band)dengan panjang gelombang berukuran lebih kurang 3 cm. Alur sempit lebihmudah untuk dihasilkan dengan menggunakan jalur-X dibandingkandengan jalur-S (10 cm). Namun demikian kapal yang dilengkapi denganradar jalur-S akan dilengkapi juga radar jalur-X karena sangat bergunauntuk pada waktu hujan (menembus hujan lebih baik) walaupun resolusigambar kurang baik.

(4). Mendapatkan Ketepatan Posisi

Kedudukan sasaran (baringan dan jaraknya) dari kapal pengamat bias ditentukan menggunakan radar. Tetapi perlu diingat bahwa tidak semuakedudukan yang diperoleh adalah tepat disebabkan karakteristikgelombang dan gema yang berubah tergantung jenis, orientasi sasaran danfaktor lainnya.



(a). Jarak dan baringan sasaran

Radar bisa digunakan untuk mendapatkan ketepatan sasaran kecil yang-berkedudukan tetap. Tetapi ketepatan yang lebih baik akan diperolehberdasar-kan jarak dua sasaran. Ketepatan yang berdasarkan dua sasaranbaringan sasaran adalah kurang tepat karena resolusi baringan adalahkurang baik dibanding resolusi jarak. Disamping lebih mudah memplotjarak diatas peta pe-layaran.

(b). Baringan Tangen

Baringan dengan menggunakan baringan tangen adalah kurang tepat karena-pancaran gelombang akan mengalami penyimpangan lebar alur (beam withdistortion). Untuk mendapatkan ketepatan baringan yang lebih baik,baringan tangen harus dilakukan dengan jarak.Kedudukan yang lebih tepat dapat dilakukan dengan jarak tiga sasaransecara serentak. Jumlah sasaran yang sesuai untuk digunakan dalam situasitertentu tergantung kepada tersedi-naya waktu yang cukup untukmenentukan sasaran tersebut. Tetapi kalau kapal berlayar dengan cepat,

kedudukan yang diperoleh mungkin mempunyai ralat karena selisih waktuuntuk mendapatkan baringan atau jarak dua atau tiga sasaran tersebut.

Ketepatan kedudukan yang diperoleh dari baringan atau jarak akan lebihbaik kalau kedua sasaran terletak pada sudut mendekati 90? (antara 60? –120?). Sasaran yang lebih sesuai untuk digunakan adalah sasaran kecil yangterdapat dalam peta dan dapat dideteksi oleh radar.

(5). Jenis-jenis Tampilan Radar (Radar Presentation)

Terdapat dua penampilan gambar pada layar Radar, yaitu penampilanrelatif motion dan penampilan true motion. Pada penampilan relatif motionbahwa ka-pal kita berada pada pusat layar Radar sedangkan gambar-gambarobjek benda disekitar tampak bergerak pada saat kapal memiliki laju.

Sedangkan pada true motion radar, spot kapal kita tidak berada pada pusatlayar radar melainkan bergerak sesuai dengan arah pergerakan ka-palsedangkan gambar objek disekitar kapal, diam. Gambar objek di sekitarkapal berganti apabila spot kapal kita telah melampaui pinggir layar radar.



(a). Relative Motion Radar

Pada penampilan radar dengan pengaturan relatif motion terdapat tiga jenis tampilan seperti berikut :

Bagaimana Tampilan Ship's head up?

Sejauh ini secara umum kita mengenal bahwa tanda haluan kapal (*heading marker)* mengarah pada angka 0? dari skala pada layar radar. Presentasiseperti inilah disebut Ship's head up. Pada tampilan seperti ini kapal kita(ownship) be-rada ditengah-tengah layar radar. Baringan yang terjaditerhadap objek lain ada-lah baringan relatif terhadap haluan, danpergerakannyapun relatif terhadap ka-pal kita. Apabila kita merubahhaluan maka heading marker akan selalu kembali pada 0? dan gambar objekyang ada disekitar kapal akan ikut berputar berla-wanan arah dengan arahperubahan haluan.

Menggunakan setting dengan Ship's head up berbahaya pada saat berlayardi-alur sempit. Atau sungai. Hal ini dianggap membahayakan pada saatberlayar karena pada saat terjadi perubahan haluan, gambar objek sekitarkapal bergerak berlawanan dengan arah perubahan haluan dan gambarobjek tersebut men-galami keburaman (blurring), malahan ada gambargambartertentu tampak menghilang sementara terjadi perubahan haluan.

Untuk mencegah supaya tidak timbul blurring yaitu dengan mengurangigain sebelum melakukan perubahan haluan atau pada saat sebelummerubah skala jarak (range scale).

Bagaimana Tampilan North-up Stabilitzation?

Pada penampilan ini Radar di atur supaya arah utara selalu berada padaskala 0o (bukan tanda haluan kapal), sedangkan tanda haluan kapal beradapada ha-luan yang di kemudikan. Penampilan gambar seperti ini apabilapada Radar ter-dapat repeater kompas gasing *(Gyro compass)* artinya Radar terkoneksi dengan kompas gasing. Apabila kita merubah haluan kapalmaka yang berputar bukan gambar objek yang ada disekitar kapalmelainkan tanda haluan (*heading marker)* lah yang berubah sesuai denganhaluan yang kita kehendaki. Haluan yang ditunjukkan pada layar Radarmenunjukkan haluan sejati (true course).

Keuntungan menggunakan presentasi seperti ini adalah bahwa gambargambar yang ada pada peta akan tampak sama seperti yang terlihat padalayar Radar, tidak terjadi blurring karena gambar yang ada pada layar tidakberubah-rubah pada saat terjadi perubahan haluan. Baringan sejati yangdiperoleh dari Radar dapat lebih akurat karena gambar objek yang dibaringtidak bergerak.



BagaimanaTampilan Course-up Stabilization?

Perbedaan antara penampilan course-up dan north-up adalah bahwa pada penampilan course-up haluan yang dikemudikan menunjukkan pada angka 0 o dari skala kursor layar radar bukan arah utara. Deviasi haluanditunjukkan dengan heading marker. Dengan distabilkannya gambar makatidak akan terjadi blurring pada gambar. Baringan sejati yang lebih akuratdapat diperoleh pada penampilan course-up, Pada saat terjadi perubahanhaluan gamra objek berubah dan setelah itu haluan kapal akan kembali keangka 0 o skala cursor. Pada radar tertentu arah utara sejati ditunjukkandengan tanda-tanda elektronik pada layar Radar.IMO mensyaratkan bahwa pada Radar ARPA (Automatic Radar Plotting

Aids) memiliki kedua penampilan relatif, yaitu *north-up dan head-up* atau*course -up azimuth stabilization.*

(b). True Motion Radar

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya metode penampilan (*presentation*) dimana kapal kita selalu tetap pada pusat layar Radar. Pada presentasi *true motion radar* tidak demikian, dimana benda-benda sekitar kapal yang tidakbergerak seperti pelampung berjangkar, pantai, dll. Berada pada posisi yangtetap sedangkan kapal kita bergerak pada layar Radar.

Arah pergerakan pusat elektronik yang terjadi sesuai dengan haluan dankecepatan kapal kita. Yang perlu diketahui bahwa pergerakan kapal lainbukan lagi gerakan relatif terhadap kapal kita melainkan gerakan yangsebenarnya. Dengan demikian presentasi semacam ini disebut *true motion,true track* atau *chart plan.*

2.1.3. Rangkuman

1. **Navigasi atau pandu arah** adalah penentuan kedudukan (*position*) dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya atau di peta, dan oleh sebab itulah pengetahuan tentang pedoman arah (*compass*) dan peta serta teknik penggunaannya haruslah dimiliki dan dipahami.



2. **Ada tiga cara menentukan posisi kapal** dengan menggunakan pesawat Radar yaitu dengan cara menggunakan kursor dan piring pedoman,dengan menggunakan jarak lingkaran ring, dengan menggunakankursor dan lingkaran ring.

3. **Pada radar sederhana baringan** 000? adalah segaris dengan garis tengah kapal. Oleh sebab itu baringan yang terdapat dalam radar adalah relatif. Sebaliknya pada kapal yang dilengkapi dengan kompas giro dapatmenerima informasi baringan giro untuk dikirim ke sistem radar dandengan demikian tampilan PPI Radar bisa dalam bentuk relatif ataubaringan sejati (true bearing)

4. **Perangkat penting** yang digunakan dalam **mengukur jarak** dan baringan pada skrin Radar adalah Variable Range Marker (gelang-gelang jarak) dan Kursor

5. Dengan menggunakan **Variable Range Marker** (VRM) jarak sasaran dengan kapal dapat ditentukan. Sedangkan kursor berfungsi untuk mengambil baringan sasaran.

6. Dalam pelayaran dianjurkan untuk selalu menggunakan **heading flash** namun perlu diwaspadai jangan sampai ada sasaran yang tertutupi oleh heading flash karena akan membahayakan keselamatan pelayaran.Heading flash sangat penting dalam pelayaran dimana pengguna akan mengetahui dengan segera apakah sasaran berada disebelah kanan atau kiri kapal.

7. Dalam **pengaturan Brilliance control** harus dilakukan dengan akurat karena kalau kecerahan terlalu rendah maka sasaran tidak dapat dilihat demikian juga kalau terlalu tinggi sasaran akan terlihat kurang fokus.

8. Dalam **mendapatkan ketepatan** yang lebih baik akan diperoleh berdasarkan jarak dua sasaran. Sedangkan ketepatan yang berdasarkan baringan sasaran biasanya kurang tepat karena resolusi baringan adalah tidak lebih baik dibanding resolusi jarak.

9. **Untuk mendapatkan posisi yang lebih tepat** pada baringan tangen dapat dilakukan dengan jarak tiga sasaran secara serentak. Namun jumlah sasa-



ran yang sesuai untuk digunakan dalam situasi tertentu tergantung. kepada tersedinaya waktu yang cukup untuk menentukan sasaran tersebut.

10. Secara umum **tampilan gambar pada layar Radar** terdiri dari dua jenis tampilan yaitu penampilan relatif motion dan penampilan true motion dimana pada penampilan relatif motion kapal kita (own ship) berada pada pusat layar Radar sedangkan gambar-gambar objek benda disekitar tampak bergerak pada saat kapal memiliki laju dan sebaliknya untuk tampilan true motion.
11. Pada tampilan **relative motion Radar**, terdapat tiga jenis tampilan yaitu ship's head-up, North-up dan Course-up stabilization.
12. Pada tampilan **True motion Radar**, pergerakan kapal lain bukan lagi gerakan relatif terhadap kapal kita melainkan gerakan yang sebenarnya oleh karenanya tampilan ini disebut juga true track atau chart plan.

2.1.4.TUGAS

1. Sebutkan 3 (tiga) peralatan navigasi elektronik
2. Uraikan beberapa cara menentukan kapal dengan Radar
3. Sebutkan perangkat penting yang biasa digunakan untuk mengukur jarak dan baringan dengan Radar
4. Uraikan fungsi VRM dan terangkan cara menggunakannya
5. Uraikan kegunaan dari heading flash
6. Uraikan apa yang dimaksud dengan relatif motion dan true motion



2.1.5.Tes Formatif

Isilah jawaban dibawah ini dengan benar

1. Garis-garis kursor Radar berfungsi untuk ….
2. Pada saat menentukan posisi kapal dengan Radar dan dengan menggunakan garis kursor, arah baringan dapat dibaca pada …
3. Dalam menentukan posisi kapal dengan menggunakan garis baringan, maka baringan dilakukan terhadap sehurang-kurangnya ….
4. Penentuan posisi kapal dengan menggunakan kursor dan lingkaran ring (VRM) dapat dilakukan pada waktu yang sama dengan menggunakan…..
5. Penentuan posisi kapal dengan hanya menggunakan lingkaran ring (VRM) dapat dilakukan dengan menggunakan ….
6. Heading flash berfungsi untuk menunjukkan haluan dan kedudukan relatif sasaran. Disamping itu dapat juga berfungsi untuk ……
7. Jumlah sasaran yang sesuai untuk digunakan dalam situasi tertentu tergantung kepada ……………….
8. Sasaran yang lebih sesuai untuk digunakan dalam baringan tangenadalah …………..
9. Pengoperasian Radar dimana spot kapal kita tidak berada pada pusatlayar radar melainkan bergerak sesuai dengan arah pergerakan kapaldan spot objek disekitar kapal diam disebut …..
10. Penampilan radar dimana haluan yang dikemudikan menunjukkanpada angka 0 o dari skala kursor layar radar bukan arah utara disebut ……………….....



2.1.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Mengetahui arah baringan
2. Piringan/mawar pedoman radar
3. Target baringan yang berbeda pada waktu bersamaan
4. Satu target
5. Dua target berbeda pada waktu bersamaan
6. Mengetahui keberadaan kapal lain terhadap haluan kapal kita
7. Tersedianya waktu yang cukup untuk menentukan sasaran tersebut.
8. Sasaran kecil yang terdapat dalam peta dan dapat dideteksi oleh radar
9. True motion radar
10. Course-up



2.1.7. Lembar Kerja Siswa

Tanggal , ……………………

Materi Pelajaran : …………………………………..

Waktu : …………………………………..

Kel/Individu : …………………………………..

…………………………………..

…………………………………..

PELAKSANAAN KEGIATAN (Pembelajaran Scientific)

1. **Pengamatan .**

2. **Menanya**

3. **Mengumpulkan Informasi**

4. **Mengasosiasi**

5. **Mempresentasikan**

Kesimpulan/Rangkuman

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

Mengetahui Guru Pengampu



2.2. ALAT – ALAT BERLABUH KAPAL

Jangkar *(Anchor*) merupakan bagian dari sistim tambat kapal (mooring system), termasuk rantai jangkar (*Chain*), tali (*Rope*), kotak rantai (*Chain loker*) dan mesin penarik jangkar (*windlass*). Jangkar dan perlengkapannya adalah susunan yang kompleks dari bagian-bagianpenting perkapalan dan mekanismenya Peralatan penambat meliputi :

1. Jangkar (*anchor*)
2. Rantai/Tali Jangkar (*anchor chain*)
3. Mesin Jangkar (*anchor handling equipment*)
4. Pipa Rantai (*hawse pipe*)
5. Bak Penyimpan rantai (*Chain Locker*)

2.2.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang macam – macam jangkar dan perlengkapan system tambat kapal (*mooring system*), termasuk rantai jangkar *(chain*), tali (Rope), kotak rantai (chain locker) dan mesin penarik jangkar (windlass) peralatan tambat kapal dengan baik dan benar yang merupakan perlengkapan tambat pada kapal

2.2.2. Uraian Materi

1. JANGKAR (Anchor)

Kegunaan dari jangkar dan perlengkapannya adalah untuk membatasi gerak kapal pada waktu berlabuh diluar pelabuhan, agar kapal tetap pada kedudukannya meskipun mendapat tekanan oleh arus laut,angin gelombang



dan sebagainya, selain itu juga berguna untuk membantu penambatan kapal pada saat yang diperlukan. Ditinjau dari penggunaanya maka jangkar dan perlengkapannya harus memenuhi persayaratan sebagai berikut :

- Harus memenuhi persyaratan mengenai beratnya, jumlahnya dan kekuatannya
- Panjang, berat dan kekuatan rantai jangkar harus cukup
- Rantai jangkar harus diikat dengan baik dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat dilepaskan dari sisi luar bak rantainya.
- Peralatan jangkar termasuk bentuknya, penempatannya dan kekuatannya harus sedemikian hingga jangkar itu dengan cepat dan mudah dilayani.
- Harus ada jaminan, agar pada waktu mengeluarkan rantai , dapat menahan tegangan-tegangan dan sentakan-sentakan yang timbul

Berdasarkan pada ketentuan diatas maka setiap perlengkapan jangkar mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- Letak , jumlah dan berat jangkar.
- Ukuran dan panjang rantai jangkar
- Mekanismenya

Kapal-kapal niaga pelayaran besar umumnya dilengkapi dengan jangkar-jangkar sebagai berikut :



Gbr 4.21 jangkar haluan (anchor bow)

Jangkar Haluan:adalah jangkar utama yang digunakan untuk menahan kapal didasar laut dan selalu siap terpasang pada lambung kiri dan kanan haluan kapal, dan beratnya sama. Jankar haluan ini juga terdapat cadangannya dan selalu siap sebagai pengganti apabila salah satu hilang dan ditempatkan dibagian muka dekat haluan agar selalu siap bila mana diper-





Gbr 4.22 jangkar arus / buritan

Jangkar arus: Ukurannya lebih kecil kira-kira 1/3 berat jangkar haluan . Tempatnya dibagian buritan kapal dan digunakan seperti halnya jangkar haluan yaitu menahan buritan kapal, supaya tidak berputar terbawa arus. Pada kapal-kapal penumpang yang besar , kadang-kadang jangkar ini ditempatkan di arlup, (hawse pipe) apabila demikian halnya maka jangkar tersebut dinamakan jangkar buritan dan beratnya sama dengan jangkar haluan. Oleh karena itu bila ada jangkar buritan , maka tidak perlu ada jangkar haluan cadangan.



Gbr 4.23 Jangka cemat

Jangkar cemat :Ukurannya lebih kecil , beratnya + 1/6 jangkar haluan. Gunanya untuk memindah jangkar haluan apabila kapal kandas (diangkut dengan skoci).

Jangkar merupakan salah satu dari komponen kapal yang berguna untuk membatasi olah gerak kapal pada waktu labuh di perlabuhan agar kapal tetap dalam keadaannya meskipun mendapatkan tekanan oleh arus kapal, angin, gelombang dan untuk membantu dalam penambatan kapal pada saat diperlukan. Perlengkapan jangkar terdiri dari jangkar, rantai jangkar, lubang kabel jangkar, stoper, dan handling jangkar.



Jangkar dibedakan berdasarkan:

a*. Holding power* (HP)/kekuatan cengkram.

- *Conventional*
- *High holding power (HHP)*
- *Super high holding power (SHHP)*

Contoh gambar jangkar convensional dan jangkar HHP

b. Posisi (*position*) Jangkar haluan (*bower anchor*)

Peralatan utama yang dipakai bilamana kapal membuang sauh atau menahan kapal di dasar laut dan selalu siap terpasang pada lambung kiri dan kanan pada haluan kapal. Selain dua buah jangkar utama, juga terdapat jangkar cadangan dimana berguna sebagai pengganti jangkar utama bilamana salah satu dari jangkar utama tersebut hilang, jangkar ini ditempatkan di muka haluan kapal agar selalu siap bilamana diperlukan.

***Bower anchor* dibedakan menjadi 2 :**

- ***Stockless anchor*** (jangkar tanpa tongkat).
- ***Stock anchor*** (jangkar dengan tongkat).

  Hanya untuk kapal kecil.
  Tanpa engsel.
  Disimpan di geladak bangunan atas depan, dioperasikan oleh davit.
- **Jangkar arus (*strern anchor*)**

  Dikenal sebagai ”stream anchor”. Dipergunakan untuk menahan haluan maupun buritan kapal, supaya tidak berputar terbawa arus deras. Disim-pan de geladak.
  Bower anchor mempunyai berat tiga kali dari stream anchor atau enam kali lipat berat kedges.



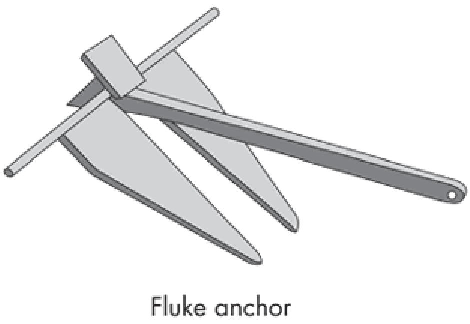
. Bentuk (type)



Gbr 4.24 grapnel

- **Grapnel anchor**

  Mampu mencengkeram karang dan mengambil benda yang jatuh ke laut.



Gbr 4.25 Gambar fluke

- **Fluke anchor**

  Kemampuan mencengkeram sempurna dan hemat tempat.



Gbr 4.26 Jangkar jamur

- **Mushroom anchor (bentuk jamur)**

  Untuk kapal-kapal kecil dan inflatables.





Gbr 4.27 Plow Anchor

- **Plow anchor (bentuk bajak)**

  Cocok untuk kapal pesiar (yacht)

· Kapal biasanya dilengkapi dengan 3 macam tipe jangkar, yaitu : Jangkar cemat (*kedges*); Dipakai untuk mengangkat kapal bila terjadi keadaan bahaya, Jangkar haluan (*bower anchor*), dan Jangkar arus (*strern anchor*).

Perencanaan/susunan penjangkaran harus dilengkapi guna:

· Dengan cepat menurunkan jangkar haluan, mengeluarkan/mengulur kabel rantai sesuai kedalaman yang dibutuhkan dan menghentikan jalannya secara halus (dilakukan oleh anchoring machinery).

· Menarik rantai jangkar berikut jangkarnya (dilakukan oleh anchoring machinery).

· Mengikat rantai jangkar dengan pasti pada badan kapal saat membuang sauh dan dalam pelayarannya tak ada rantai yang diberikan bergerak yang dapat membahayakan.

· Menempatkan jangkar pada lambung dengan baik (stoper).

· Dapat menyimpan dan Dapat meluncurkan jangkar dan rantainya dengan cepat dari lambung dan menjatuhkanya keluar lambung (pengaman rantai terhadap lambung).

· Dengan cepat mengeluarkan jangkar dari rantainya.

· Ditinjau dari kegunaan diatas maka jangkar beserta perlengkapannya harus memenuhi persyaratan antara lain:

· Jangkar-jangkar di atas kapal harus memenuhi persyaratan mengenai berat, jumlah dan kekuatannya.



- Panjang, berat dan kekuatan rantai jangkar harus cukup.
- Rantai jangkar harus diikat dengan baik dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat dilepaskan dari sisi luar bak rantainya.
- Peralatan jangkar termasuk bentuknya, penempatannya, dan kekuatannya harus sedemikian rupa hingga jangkar itu dengan cepat dan mudah dilayani.
- Harus ada jaminan, agar pada waktu mengeluarkan rantai, dapat menahan tegangan-tegangan dan sentakan-sentakan yang timbul. Ketika kapal bertambat gaya-gaya yang bekerja pada jangkar, antara lain:
- menempatkan jangkar dengan mudah (berhubungan dengan desain).

2. RANTAI / TALI JANGKAR (*anchor chain*)

1.Rantai

Rantai jangkar terdiri atas potongan-potongan antara satu segel (shackle) dengan segel yang lainnya yang setiap potongan, panjangnya masing-masing 15 fathoms. Jumlah panjang rantai jangkar yang besar berkisar antara 240-330 fathoms. Menurut Lloyd register, satu segel panjangnya 15 fathom, atau sekitar 27.5 m. Sedang menurut Germanischer llyod 1 segel = 15 fathom atau 25 m



Gbr 4.28 rantai jangkar

Keterangan

1. Anchor shank
2. Anchor/ link
3. Swivel
4. Open link
5. Enlarged link
6. Kenter shackle
7. Crown shackle

Yang dimaksud dengan tebal atau diameter rantai adalah : tebalnya bahan untuk membuat mata rantai biasa (original link). Mata rantai merupakan bagian

dari rantai jangkar yang berbentuk lonjong, mata rantai itu di tengah-tengahnya diberi “dam” kecuali mata rantai yang berada pada ujung-ujung dari setiap panjang 15 fathoms sebelah kiri dan kanan dari segel. Dam-dam tersebut gunanya untuk menjaga agar rantai tidak berputar. Mata rantai yang tidak memakai dam ukurannya lebih besar dari mata rantai biasa.

Setiap segel jumlah mata rantainya selalu ganjil supaya sambungan segel harus pada kedudukan rata pada waktu mata spil jangkar. Segel-segel biasa (normal conecting shackle) yang menghubungkan setiap 15 fathoms panjang rantainya harus dipasang dengan lengkung menghadap ke arah jangkarnya, agar supaya pada waktu lego jangkar dapat licin dan tidak merusakkan mata spil jangkar.

Mata rantai merupakan bagian dari rantai jangkar yang berbentuk lonjong, mata rantai tersebut ditengahnya diberi “dam” kecuali mata rantai yangberada pada ujung dari segel. Fungsi dari dam tersebut ialah untuk menjaga agar rantai tidak berputar. Mata rantai yang tidak memakai dam ukurannya lebih besar dibandingkan dengan mata rantai biasa.



Gbr 4.29 komplimg& konekting segel

Segel segel biasa (normal Connecting Shackle) yang dihubungkan tiap 15 fathoms panjang rantai harus dipasang dengan lengkungnya menghadap kea rah jangkarnya, agar supaya ketika lego jangkar tidak merusak mata spil jangkar

Agar supaya baut segel biasa tidak dapat berputar, maka bentuknya lonjong dan di sebelah luarnya harus rata.

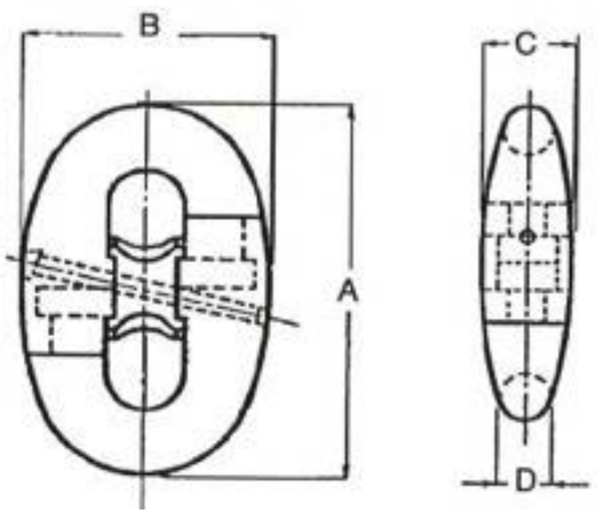
Setelah pen dimasukkan, agar tidak lepas maka ujungnya ditutup dengan timah yang dipanasi. Pada saat segel biasa (normal shackle) dileati mata spil jangkar,akan sering timbul kerusakan pada sisi segel xx sendiri karena bentuknya yang berlainan dengan mata rantai xx biasa. Oleh karena itu kapal kapal kebanyakan menggunakan segel kenter (kenter Shackle). Segel kenter terdiri dari :

Setengah bagian segel yang dapat digeserkan melintang masing masing dan pada arah memanjangnya dapat mengunci.

Dam dipasang ditengah tengah, apabila dam dipasang, maka bagian bagian tadi tidak dapat digeserkan dalam arah melintang lagi.

Kanter shackle terdiri dari :

1. Setengah bagian segel yang dapat digeser melintang masing – masing dan pada arah memanjangnya dapat mengunci.
2. Dam dipasang ditengah – tengahnya, apabila dam dipasang maka bagian – bagian tadi tidak dapat digeserkan dalam arah melintang lagi.
3. Sebuah borg pen masuk melalui mata rantai dam tadi setelah borg pen terpasang maka mata rantainya tidak akan terlepas lagi. Pen ini kemudian ditutup dengan timah agar tidak terlepas.
4. Bentuk dan ukuran segel kenter sama dengan rantai biasa.



tabel.2. 1 Rantai Kapal

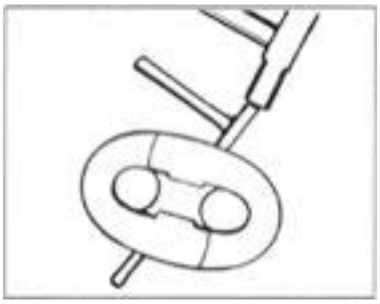
NOMINAL DI-AMETER		A	B	C	WEIGHT		PROOF TEST KGF	BREAK TEST KGF
mm	inches	mm	mm	mm	kg	lbs		
16	5/8	96	67	24	.57	1.25	15100	21600
19	3/4	120	84	30.5	1.09	2.40	21600	30900
22	7/8	134	93	33	1.75	3.8	29300	41700



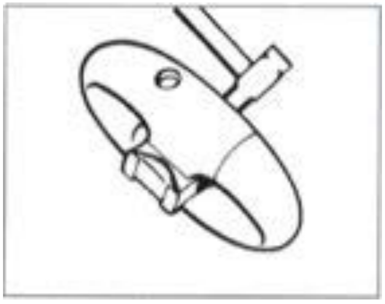
24	15/16	144	101	36	2.1	4.6	34000	48500
25	1	152	107	38	2.5	4.8	38000	54300
29	1-1/8	174	122	44	4.8	5.0	49200	70400
32	1-1/4	192	134	49	5.0	5.7	59500	84900
34	1-3/8	210	146	54	6.5	14.3	70400	100900
36	1-7/16	216	151	55	8.0	17.6	76700	109400
38	1-1/2	228	160	48	9.0	19.8	83300	118900
42	1-5/8	252	176	64	12.0	26.5	102000	143400
44	1-3/4	264	185	67	14.0	30.9	111900	159900
46	1-13/16	276	193	70	15.0	33.1	119800	171100
48	1-7/8	288	202	73	18.0	39.7	130000	185100
51	2	306	214	78	21.0	46.3	145400	207700
54	2-1/8	324	227	82	24.0	52.9	162000	231500
56	2-3/16	336	235	85	26.0	57.3	174000	248000
58	2-1/4	348	244	88	31.0	38.3	185400	265000
60	2-3/8	360	252	91	34.0	75.0	199600	285200
62	2-7/16	372	260	94	36.0	79.4	210000	300000
64	2-1/2	384	269	97	38.0	838	223000	319000
67	2-5/8	402	281	102	41.0	90.4	242900	347000
70	2-3/4	420	294	106	52.4	115.7	263500	376400
73	2-7/8	438	307	111	60.0	132.3	285000	407000
76	3	456	319	116	70.0	154.3	308200	440200
78	3-1/16	468	328	119	71.0	156.5	322000	459000
84	3-5/16	504	353	128	92.0	202.8	369300	527600
87	3-7/16	522	365	132	103.0	227.1	395100	564300
89	3-1/2	534	374	135	113.0	249.1	409000	584300
92	3-5/8	552	386	140	115.0	253.5	434800	621200
95	3-3/4	570	399	144	132.0	291.0	462300	660100
102	4	612	428	155	163.0	359.4	522100	746000
108	4-1/4	648	454	164	196.0	432.1	577000	825000
111	4-3/8	666	466	169	213.0	469.6	607000	867200
114	4-1/2	684	479	173	233.0	513.7	637300	910900



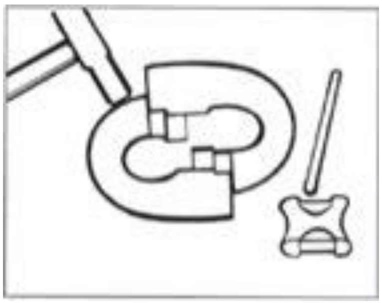
CARA MEMBUKA DAN MEMASANG RANTAI



Arahkan pin Lancip pin pada rantai , arahkan pukulan secara perlahan.. mata rantai letakkan pada landasan kayu/palet (untuk mengamankan pin lancip) arahkan dengan tepat dan pukul secara pelahan teratur



Senter Pin dapat mengenai pada arah sasaran



Kelm yang mengikat dapat segera dilepaskan/ dilonggarkan

Gbr 4.30 Tahpan Membuka Rantai





Gbr 4.31 swivel

Jenis Mata Rantai

Swivel (kili-kili)
Peranti / perangkat mata rantai yang memungkinkan jangkar berputar, tanpa mengakibatkan rantai yang dipasang sebelum atau di belakang perangkat tersebut terpuntir



Gbr 4.32 Crab link

Crab Link (Mata rantai kepiting)
Salah satu jenis mata rantai yang di pasang pada ujung rantai pengikat balok-balok dan lain-lain. Tidak ber-bentuk lingkaran tetapi menyerupai kepiting

Guna mempertahankan kondisi rantai agar tidak cepat aus, maka setiap kali dilakukan pengedokan tahunan, maka posisi segel rantai di putar, sesuai urutan segelnya. Sebagai missal segel 1 ditempatkan untuk mengikat batang jangkar, maka pada tahun berikutnya, segel rantai 1 ditempatkan sebagai pengikat di lemari rantai jangkar, sedang segel pengikat jangkar menggunakan segel ke-2 yang terletak di belakang segel pertama. Demikian seterusnya, hingga semua segel dapat berotasi untuk dapat mengikat batang jangkar.

Chain Stopper/cable Stopper



1. Tensioner
2. Cable stopper
3. Chain
4. Guard

Gbr 4.33 chain

Chain Stopper menyerap gaya tarik yang terjadi di rantai jangkar dan mendistribusikannya ke konstruksi lambung. Kemampuan cemat dari chain stopper sekuangnya 80% dari kekuatan putus rantai jangkar. Lebih jauh lagi, tahanan gesek yang ditimbulkan oleh pipa jangkar dapat menyerap gaya sebesar 20% dari kekuatan putus rantai minimal dan windlass harus mampu dapat memberikan tahanan gaya cemat sebesar 45% dari kekuatan putus tali minimal .

Pemeliharaan Rantai Jangkar

Bagian yang paling ujung yaitu sepanjang 15 fathoms yang pertama pada umumnya kerusakannya kurang. Agar kerusakan-kerusakan rantai itu merata maka pada waktu kapal di dok 15 fathoms yang pertama dilepaskan lalu dipasang pada bagian yang belakang. Jadi kedudukan sekarang ialah 15 fathoms yang kedua menjadi 15 fathoms yang pertama, 15 fathoms yang ketiga menjadi 15 fathoms yang kedua dan seterusnya, sedangkan 15 fathoms yang pertama menjadi 15 fathoms yang terakhir. Tiap kali naik dok hal ini dilakukan secara rotari seperti hal di atas. Jangan sampai terjadi bahwa setiap kali naik dok rantainya hanya di balik saja yaitu segel terakhir menjadi segel yang pertama dan begitu selanjutnya sehingga yang mengalami kerusakan adalah segel -segel bagian ujung-ujungnya saja

2. Tall Jangkar

1. SISTIM TALI TAMBAT (*MOORING SYSTEM)*

Tali tambat adalah tali yang digunakan untuk menambatkan kapal di dermaga atau yang digunakan untuk menarik kapal oleh Tug boat (kapal tunda) atau oleh kapal lain.

1. Material Tali

Pada saat ini jenis tali yang digunakan selain kabel baja (wire rope) , tali yang terbuat dari bahan natural ataupun bahan serat sintetis, atau gabungan. Jenis tali yang terbuat dari bahan natural antara lain : tali yang terbuat dari Abaca (pohon pisang liar) tali ini tahan basah mudah melengkung dan tahan terhadap air sehingga dalam ukuran kecil masih digunakan.

2. Kabel Baja



Gbr 4.34 tali baja

Kabel baja dibuat dari bahan baja galvanis yang lentur dan sesuai dengan tipe yang telah disetujui oleh badan klasifikasi. Apabila kabel baja dalam penggunaannya akan digulung pada drum, maka kabel baja ini penggunaannya harus dengan mesin untuk alat tambat (mooring winches) dan kabel baja ini harus memiliki inti dari bahan logam bukan dari bahan sis-

.

Pada umumnya jenis yang digunakan memiliki rangkaian kumparan kabel tidak kurang dari 186 kabel yang membungkus inti logam.

Jumlah dan ukuran tali tambat disesuaikan dengan tabel tali tambat, namun dalam beberapa hal disyaratkan bahwa jumlah tali tambat tidak kurang dari 6 set yang memilik kekuatan beban putus melebihi 490 kN (*Bureau Veritas rules*).





. Tali sling



Spancroef (seling pengencang)



Gbr 4.35 jenis-slink dan Pengikatnya

3. PENGARAH TALI (FAIRLEADS)



Gbr 4.36 Pengarah tali

Pengarah tali atau lebih dikenal dengan sebutan Fairleads adalah merupakan perlengkapan kapal yang dipasang secara simetris pada kiri dan kanan (PS dan SB) kapal dan pada haluan dan buritan kapal.

Fairleads ini berguna untuk mengatur dan mengarahkan tali tambat dari Penggulung tali menuju tongga tambat (bolder) di dermaga atau pelabuhan. Jenis fairlead beragam, ada yang terbuka dan ada yang tertutup dibagian atasnya, bentuk fairlead tertutup biasanya dipasang diburitan kapal terkenal

dengan nama Panama Canal fairlead sedang untuk dihaluan menggunakan lubang tali (mooring pipe). Lubang tali berbentik donat dipasang pada bulwark kapal untuk jalannya tali.

Bahan yang digunakan untuk membuat fairlead adalah besi tuang, untuk jenis yang menggunakan roller, roller dibuat dari besi tempa.

3. TONGGAK TAMBAT (BOLLARD)



Gbr 4.37 tonggak tambat

Tonggak tambat (bollard) dikapal merupakan perlengkapan tambat dikapal yang digunakan untuk mengikat tali tambat pada saat kapal tambat dipelabuhan, atau digunakan sebagai tonggak tambat untuk pengikatan tali pada saat kapal ditunda atau kapal menunda kapal lain.

Konstruksi tonggak tambat ini cukup kuat untuk Manahan kapal saat ditambatkan dipelabuhan.

Tonggak tambat dibuat dari baja tuang atau pipa/pelat baja dipasang pada geladak haluan kapal dan geladak buritan kapal. Pada ukuran kapal tertentu bollard juga dipasang di mooring deck dekat dengan fairlead.



2.2.3. Rangkuman

1. JANGKAR (Anchor)

Kegunaan dari jangkar dan perlengkapannya adalah untuk membatasi gerak kapal pada waktu berlabuh diluar pelabuhan, agar kapal tetap pada kedudukannya meskipun mendapat tekanan oleh arus laut,angin gelombang dan sebagainya

Jenis jangkar ada : Jangkar Haluan, Jangkar arus, Jangkar cemat

Jangkar dibedakan berdasarkan :

a. Holding power (HP)/kekuatan cengkram,

b. Posisi (position) Jangkar haluan (bower anchor) Bentuk (type) Jangkar : Grapnel anchor,Fluke anchor, Mushroom anchor (bentuk jamur), Plow anchor (bentuk bajak)

2.RANTAI / TALI JANGKAR (*anchor chain*)

Rantai jangkar terdiri atas potongan-potongan antara satu segel (shackle) dengan segel yang lainnya yang setiap potongan, panjangnya masing-masing 15 fathoms.

Cara Membuka dan memasang rantai

Jenis Mata Rantai: Swivel (kili-kili) , Crab Link (Mata rantai kepiting)

Pemeliharaan Rantai Jangkar

Bagian yang paling ujung yaitu sepanjang 15 fathoms yang pertama pada umumnya kerusakannya kurang. Agar kerusakan-kerusakan rantai itu merata maka pada waktu kapal di dok 15 fathoms yang pertama dilepaskan lalu dipasang pada bagian yang belakang.

SISTEM TALI TAMBAT (*MOORING SYSTEM)*

Tali tambat adalah tali yang digunakan untuk menambatkan kapal di dermaga atau yang digunakan untuk menarik kapal oleh Tug boat (kapal tunda) atau oleh kapal lain

Perlengkapan dan jenis tali kapal: Pengarah Tali (Fairleads), Kabel Baja Material Tali , Wire Clip Tali Baja

TONGGAK TAMBAT (BOLLARD)

Tonggak tambat (bollard) dikapal merupakan perlengkapan tambat dikapal yang digunakan untuk mengikat tali tambat pada saat kapal tambat dipelabuhan



2.2.4. Tugas

1. Sebutkan perlengkapan Tambat Kapal ?
2. Apa yang kalian ketahui tentang Jangkar ?
3. Amati dan jelaskan tentang sisten tambat kapal ?
4. Amati , diskusikan dan jelaskan pemeliharaan peralatan tambat ?
5. Apa yang kalian ketahui teantang peralatan tonggak tambat ?

2.2.5. Tes Formatif

1. Perlengkapan berlabuh paling penting adalah ?
2. Sebutkan kegunaan jangkar ?
3. Ada berapa jenis jangkar yang umumnya biasa dipergunakan /
4. Kemamapuan jangkar dibedakan atas kemampuan atau kekuatannya jangkarnya sebutkan ?
5. Sebutkan 4(empat)bentuk dan type jangkar yang sering dipergunakan pada waktu kapal berlabuh?
6. Apa yang dimaksud dengan rantai jangkar dan jelaskan ?
7. Apa yang dimaksud dengan tali baja jelaskan ?
8. Ada berapa jenis mata rantai dan sebutkan ?
9. Mengapa diperlukan pengarah tali sebutkan dan jelaskan gunannya?
10. Kenapa tonggak tambat penting di pelabuhan jelaskan?



2.2.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Jangkar

2. Kegunaan dari jangkar dan perlengkapannya adalah untuk membatasi gerak kapal pada waktu berlabuh diluar pelabuhan, agar kapal tetap pada kedudukannya meskipun mendapat tekanan oleh arus laut,angin gelombang

3. Ada 3 (tiga) jenis yaitu 1.Jangkar Haluan, 2.Jangkar arus, 3.Jangkar cemat

4. Dibedakan menjadi 2 kategori yaitu : ***.a,***Holding power (HP)/kekuatan cengkram, b. Posisi (position) Jangkar haluan (bower anchor

5. Empat (4) bentuk tipe jangkar adalah : 1.Grapnel anchor,2.Fluke anchor, 3.Mushroom anchor (bentuk jamur), 4.Plow anchor (bentuk bajak)

6. Mata rantai merupakan bagian dari rantai jangkar yang berbentuk, Mata rantai merupakan bagian dari rantai jangkar yang berbentuk lonjong, mata rantai itu di tengah-tengahnya diberi “dam” kecuali mata rantai yang berada pada ujung-ujung dari setiap panjang 15 fathoms sebelah kiri dan kanan dari segel. Dam-dam tersebut gunanya untuk menjaga agar rantai tidak berputar

7. jenis tali yang digunakan selain kabel baja (wire rope) , tali yang terbuat dari bahan dari bahan baja galvanis yang lentur dan sesuai dengan tipe yang telah disetujui oleh badan klasifikasi

8. Ada 2 (dua) jenis mata rantai yaitu : **1.Swivel** (kili-kili) , 2.Crab Link (Mata rantai kepiting)

9. Pengarah tali atau lebih dikenal dengan sebutan Fairleads adalah merupakan perlengkapan kapal yang dipasang secara simetris pada kiri dan kanan (PS dan SB) kapal dan pada haluan dan buritan kapal. Fairleads ini berguna untuk mengatur dan mengarahkan tali tambat dari Penggulung tali menuju tongga tambat (bolder) di dermaga atau pelabuhan



10. Tonggak tambat (bollard) dikapal merupakan perlengkapan tambat dikapal yang digunakan untuk mengikat tali tambat pada saat kapal tambat di-pelabuhan, atau digunakan sebagai tonggak tambat untuk pengikatan tali pada saat kapal ditunda atau kapal menunda kapal lain.

2.2.7.Lembar Kerja siswa (LK)

Format terlampir

2.3. DEREK PENGGULUNG TALI/ *WARPING WINCH*

Penggunaan Derek penggulung sangat praktis saat menarik/menegangkan tali tambat didermaga pada penambatan lambung merapat didermaga untuk memudahkan operasi bongkar muat. Istilah yang digunakan untuk menamakan tali tambat, apabila tali tambat samping depan dan belakang mengarah keluar dinamakan tros depan dan belakang

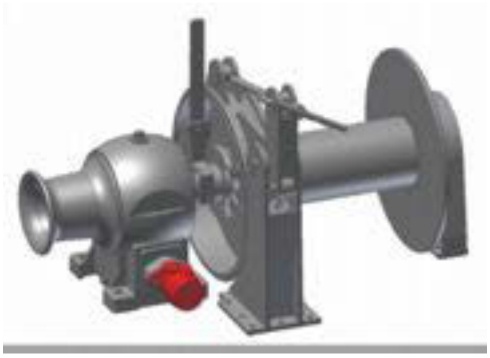
2.3.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini di-harapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Derek penggulung tali /warping winc dengan baik dan benar yang merupakan perlengkapan tambat pada kapal



2.3.2. Uraian Materi

untuk tali tambat samping depan dan belakang mengarah kedalam dinamakan spring depan dan belakang. Diantara tali tros dan spring didepan dan belakang dapat ditambahkan tali tambat dengan istilah tros melintang, sedangkan tambat ditengah samping kapal disebut penguat melintang.



Gbr 4.38 Derek penggulung tali

Pengoperasian Derek penggulung untuk menarik tali tambat. Derek penggulung ini dapat digerakkan dengan tenaga penggerak listrik atau hidrolik. Tali tambat diulur dari Derek penggulung melalui kapstan, kemudian tali dilewatkan fairlead atau lubang tali dan selanjutnya tali diikatkan pada bollard di

Sejak Juli 1996 telah diberlakukan peraturan melalui IMO yang ditulis dalam SOLAS bahwa setiap kapal yang memiliki bobot mati diatas 20.000 ton jenis tanker, chemical carrier, bulk carrier dan kapal pengangkut gas cair harus dilengkapi/ dipasang peralatan ETA (*emergency towing arrangemen*t) secara lengkap dihaluan dan buritan kapal. Perlengkapan ETA ini digunakan untuk menarik kapal tersebut keluar dari daerah berbahaya yang kapal tersebut mengalami kerusakan mesin secara total ataupun terjadi kerusakan pada sistim kemudinya.

Beban kerja aman yang disyaratkan (Safe working load)

DWT kapal dalam ton 20000 ≤ DWT < kn =” 1000″ kn =” 2000″>

Lp = 2H + 50 (dalam m)

Dimana H adalah tinggi lambung timbul saat kapal kosong dihitung sampai dengan posisi lubang pengarah tali *(fairleads) Chafing chain* adalah rangkaian rantai penghubung *towing penna*nt yang berada diatas kapal dengan panjang minimum dari pengikat dikapal (strong point) sampai dengan *towing pennant*, paling tidak memiliki panjang s/d 3 m diluar posisi fairleads, sehingga apabila kapal ditarik, yang berada pada posisi *fairleads* adalah *chafing chain*. *Chafing*



chain harus terbuat dari *stud link* yang memilik kekuatan minimum tidak boleh kurang dari *Safe working load* yang disebut diatas.

Pada umumnya menggunakan rantai yang memiliki diameter tidak kurang dari :

52 mm untuk *safe working load* 1000 kN

76 mm untuk *safe working load* 2000 kN

Ujung akhir dari mata rantai *chafing chain* harus dapat diikatkan pada *strong-point,* dan apabila menggunakan sistim *chain stopper* maka ujung rantai juga harus dikaitkan secara baik sehingga cukup aman dalam operasi penarikan. Pada bagian ujung yang berada diluar kapal mata rantainya dinamakan pear link dan ditentukan memiliki diameter dalam sebesar 5,30 d (sebelumnya 5,75 d). Bentuk ujung *chafing chain* dibagian luar kapal Fairlead adalah pengarah tali atau tempat lalu *chafing chain*, fairleads ini biasanya type tertutup (Panama chocks) berbentuk gelang. Karena fairlead ini harus memiliki diameter yang cukup untuk diliwati tali tunda ataupun *chafing chain* maka disyaratkan harus memiliki diameter dengan tinggi 450 mm dan lebar 600 mm.

2.3.3. Rangkuman

Penggunaan Derek penggulung sangat praktis saat menarik/menegangkan tali tambat didermaga pada penambatan lambung merapat didermaga untuk memudahkan operasi bongkar muat. Istilah yang digunakan untuk menamakan tali tambat, apabila tali tambat samping depan dan belakang mengarah keluar dinamakan tros depan dan belakang

2.3.4. Tugas

1. Apa nama Penggulung Tali kapal ?

2. Bagaimana mengerakkan mesin tersebut ?

3. Apa yang dimaksud dengan ETA ?

4. Amati dan jelaskan proses kerja Derek Penggulung Tali Kapal ?



2.3.5. Tes Formatif

1. Apa kegunaan mesin Penggulung tali kapal ?
2. Jenis pengerak pada mesin penggulung rantai ?
3. Dimana dipasang mesin penggulung tali pada kapal ?
4. Apa kepanjangan dari ETA
5. Apa yang dimaksud dengan *chafing chain ,* sebutkan kegunaanya ?

2.3.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Penggulung tali kapal (Warping Winch)
2. Tenaga Penggerak Listrik dan Hidraulik
3. Pemasangan Penggulung rantai pada haluan dan Buritan kapal
4. ETA , Emergency Towing Arrangement
5. *chafing chain* dipasang pada Ujung akhir dari mata rantai harus dapat diikatkan pada *strongpoint,* dan apabila menggunakan sistim *chain stopper* maka ujung rantai juga harus dikaitkan secara baik sehingga cukup aman dalam operasi penarikan

2.3.7. Lembar Kerja siswa

Format terlampir



2.4. MESIN DEREK JANGKAR (*WINDLASS*)

Setiap kapal niaga pelayaran besar selalu dilengkapi dengan derek jangkar mekanis (windlass) yang dijalankan dengan uap,listrik atau hidrolis (biasanya untuk derek tunggal).

2.4.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Derek jangkar penggulung rantai dengan baik dan benar yang merupakan perlengkapan tambat pada kapal sesuai dengan standard yang ditentukan

2.4.2. Uraian Materi

1. WINDLASS

Windlass dibuat sedemikian rupa sehingga memenuhi **persyaratan** sebagai berikut

- Mampu menarik jangkar beserta rantainya meskipun jangkarnya tertancap dalam didasar laut.
- Dapat menarik setiap rantai, maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.
- Dapat mengarea (melepaskan) setiap rantai maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.
- Kecepatan pada waktu melepaskan harus dapat diatur pada setiap sisi rantai(kiri atau kanan).

- Dapat menarik rantai dan bersamaan dengan itu melepaskan yang lainnya.



Gbr 4.39mekanis horisontal windlass

Pada gambar tersebut terlihat pada bagian yang berputar terdapat sebuah kabel pengangkat (cable lifter) yang bentuknya pas sesuai dengan rantai jangkar (anchor cable), sebuah drum tambat (mooring drum) yang digunakan untuk melepaskan tali tambat (mooring wire), dan sebuah tali tunda (warp end) yang digunakan selama proses pemindahan/penambatan kapal.

Masing-masing dari bagian tersebut akan digerakkan oleh motor dengan pentransmisian tenaga melalui kopling yang disebut sebagai dog clucth, sehingga dapat dikendalikan bagian mana dari windlas yang akan digunakan apakah cable lifter (untuk menurunkan atau menaikkan jangkar) ataukah mooring drum maupun tali tunda (*warp end*).



Gbr 4.40 mooring drum maupun tali tunda (warp end).

Selain dilengkapi oleh warp end yang sering kali digerakkan bersamaan dengan mooring drum. Peralatan ini juga dilengkapi dengan band brake untuk menahan pergerakan cable lifter dan mooring drum apabila mesin mati, sehingga jangkar maupun tali tambat tidak akan telulur atau tertarik.

Posisi dari unit cable lifter ini diatur sedemikian rupa sehingga dapat menjangkau chain locker (kotak/almari dimana rantai disimpan yang di bawah almari tersebut terdapat mud box/kotak lumpur yang berfungsi untuk mengumpulkan kotoran setelah rantai jangkar dibersihkan dengan semprotan air laut)

Kegunaan utama dari windlass adalah sebagai penghubung atau penarik tali (rantai) jangakar. Windlass mempunyai kemampuan untuk mengangkat jangkar pada kecepatan rata-rata 5-6 fathoms/menit dari kedalaman 30-60 fathoms.

Pemilihan windllas dilihat dari segi ukurannya tergantung dari beberapa hal antara lain ;

s Ukuran kapal
s Service dari kapal
s Berat jangkar dan rantai jangkar
s Losses akibat gelombang air
s Losses akibat gesekan dari hawspipe (30%-40%)

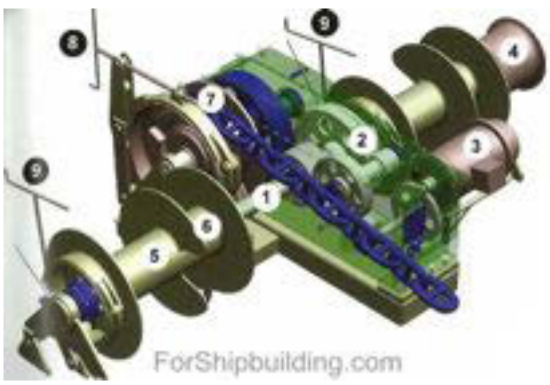
Pada beberapa kapal, windlass digunakan sebagai alat emergency dan dapat dikombinasikan dengan mooring winch dan warping head pada kapal container, tanker, ro-ro, dan kapal penumpang.

Untuk memenuhi persaratan derek jangkar setiap pabrik mempunyai bentuk sendiri-sendiri dalam pelaksanaannya.

Perlengkapan pada derek jangkar dengan tenaga penggerak listrik ntara lain terdiri dari :.

1. Mesin/motor yang digerakan oleh diesel/elektik,
2. Spil/wildcat merupakan gulungan/thromol yang dapat menyangkutkan rantai jangkar pada saat melewatinya,
3. Kopling atau peralatan yang dapat melepaskan atau menhubungkan spil dengan mesin,
4. Band rem untuk mengendalikan spil apabila tidak dihubungkan dengan mesin,
5. Roda-roda gigi, dihubungkan dengan poros,
6. Tromol/gypsies, untuk melayani tros kapal dipasang pada ujung-ujung dari poros utama.

Dasarnya hampir sama dengan derek jangkar dengan tenaga uap di sini perputaran dari roses antaranya disebabkan oleh sebuah ultra motor, melalui poros cacing (*worm gear)* antara poros motor dan poros cacing terdapat slip coupling, di mana akan memutuskan arus bila motornya mendapat beban yang terlalu besar, sehingga dengan demikian kumparannya tidak sampai terbakar.



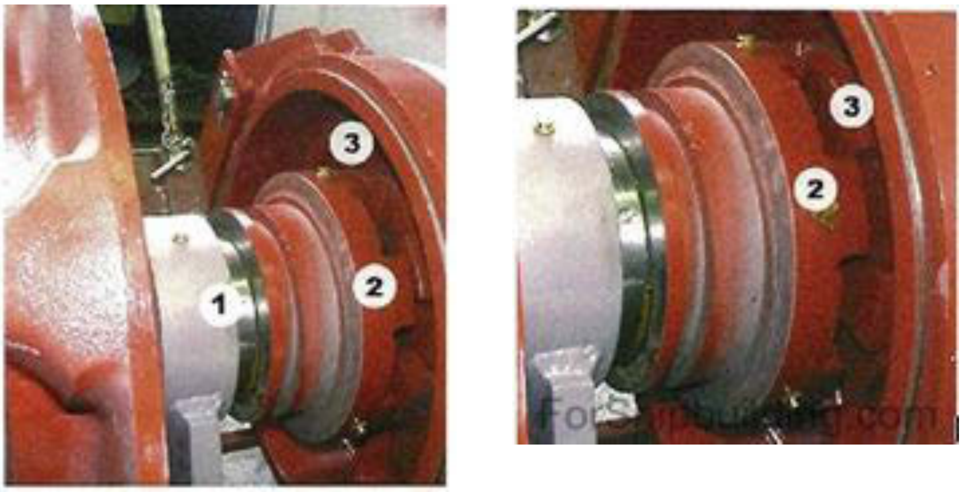
Keterangan Gambar :

1. Main Shaft
2. Gear Box
3. Electric Motor
4. Warping Drum
5. Drum (Storage Part)
6. Drum (Working Part)
7. Gypsy Wheel
8. Control Lever for the band brake
9. Clutch with Control Lever

Gbr 4.41 Anchor dan Mooring Winch



Kopling Pooros inti pada posisi menyambung dan putus



Gbr 4.42 kopling poros

Keterangan Gambar :
1. Bearing
2. Sliding Claw
3. Fix Claw

Selama dalam keadaan bekerja seperti biasa, maka gerak penggeseran dari poros ulir itu tertahan oleh per yang cukup kuat. Besar kecilnya kebutuhan daya windlass sangat ditentukan oleh bobot jangkar dan kecepatan penarikan jangkar. Penentuan daya penarikan dihitung ketika windlass tersebut dibebani oleh 2 jangkar yang ditarik secara bersama sama.



Gbr 4.43 Winch yang dipasang di buritan kapal

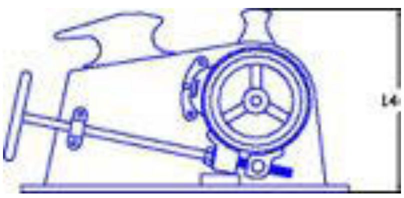


Gambar winch yang sedang bekerja mengguluIng tali tambat. Perhatikan posisi penggulungan gipsy winch rantai jangkar yang tidak ikut bergerak ketika gipsy winch tali tambat menggulung/berputar.

Fungsi dari Warping Drum ialah untuk menggulung tali tambat cadangan, menyusun tali tersebut dan mengencangkan tali pada bollard. Selain itu juga berfungsi untuk menggerakkan kapal ketika kapal di pelabuhan pada jarak yang pendek. Jika warping drum tidak digunakan, maka gipsy penggulung dan drum penggulung tidak boleh di hubungkan ke poros utama yang mana poros tersebut berhubungan dengan gipsy rantai jangkar .

2. TYPEWINDLASS

1.Horizontal windlass



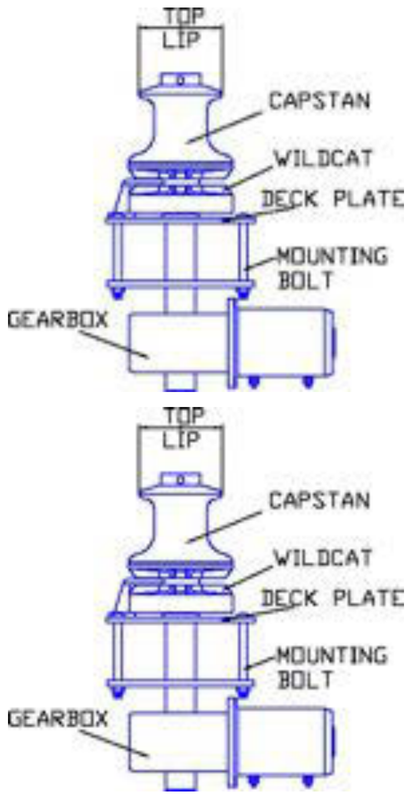
Gbr 4.44 Horizontal windlass

Adalah type windlass yang mempunyai poros (poros dari wildcat, gearbox utama, dan gypsy head) yang horizontal dengan deck kapal

Windlass horizontal digerakan oleh motor hidrolis dan motor listrik ataupun oleh mesin uap. Windlass jenis ini lebih murah dalam pemasangannya tapi dibutuhkan perawatan yang lebih sulit karena permesinannya yang berada diatas deck dan terkena langsung dengan udara luar dan gelombang.



2. Vertikal windlass



Gbr 4.45 windlass vertikal

Vertikal windlass adalah type windlass yang mempunyai sumbu poros dari wildcat yang arahnya vertikal terhadap deck kapal. Biasanya motor penggerak dilengkapi gigi, rem dan permesinan lain yang letaknya dibawah deck cuaca dan hanya wildcat dan alat control saja yang berada diatas deck cuaca

Hal itu memberikan keuntungan, yaitu terlindunginya permesinan dari cuaca. Keuntungan lainnya adalah mengurangi masalah dari relative deck defleksion dan menyerdehanakan instalasi dan pelurusan dari windlass. Untuk mneggulung tali tambat *(warping)*, sebuah capstan disambungkan pada poros utama diatas windlass. Windlass vertikal mempunyai fleksibilitas yang tinggi dalam menarik jangkar dan pengaturan mooring.

3. PERTIMBANGAN-PERTIMBANGAN DALAM DESAIN

➢ Kesesuaian wildcat dan rantai jangkar

Besarnya diameter pitch dari wildcat tergantung dari besarnya ukuran rantai jangkar dan jumlah whelps pada wildcat. Ukuran dari rantai dan wildcat sangat penting, biasanya ukuran akhir dari rantai atau tegangan yang dialami



digunakan sebagai patokan dalam pemasangan rantai yang baru maka harus ada toleransi ukuran rantai karena tegangan.

- Untuk horizontal windlass,

Pipa rantai yang membawa rantai kedalam chain locker harus berada dibawah windlass

- Rem windlass

Harus dapat menghentikan rantai dan jangkar dalam waktu dua detik setelah rem diaktifkan. Dalam periode waktu tersebut , rem mengabsorbsi seluruh energi kinetik yang dihasilkan olegh rantai dan jangkar, dan permukaan rem biasanya menjadi panas, oleh karena itu harus digunakan material yang kuat. Untuk hasil yang maksimum, maka rem harus mengelilingi '*Brake Drum'* denga sudut mendekati 360 derajat.

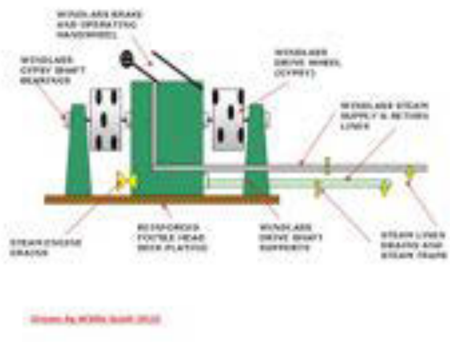
- Chain count (penghitung rantai)

Dapat dipasang pada windlass sebagai pengukur panjang rantai yang telah dilepaskan. Hasil pengukuran tesebut dimunculkan pada wheel house sehingga jika kedalaman laut diketahui, maka dapat dipastikan keamanan penggunaan jangkar



4. DAYA PENGGERAK WINDLASS

1 Windlass bertenaga uap



Gbr 4.46 Windlass tenaga uap

Tipe ini biasanya untuk menggerakan windlass tipe horizontal, dimana seluruh komponennya berada diatas deck cuaca. Type ini umum dijumpai pada kapal tanker karena pada umumnya kapal tanker memiliki boiler. Keuntungan windlass bertenaga uap adalah lebih simple dan mengurangi kemungkinan bahaya kebakaran pada kapal tanker, dan dapat beroperasi pada kecepatan tinggi.

2 Sistem penggerak bertenaga listrik dan electrical hydraulic system



Gbr 4.47 windlass bertenaga listrik

Sistem penggerak listrik yang umum digunakan adalah motor DC, sebab mempermudah pengontrolan kecepatan. Sedang pada electric hydraulic system dimungkinkan kontrol penuh pada kecepatan penarikan dan menjamin keamanan terhadap hentakan pada poros transmisi dan roda gigi

Pada beberapa kapal, kedua system ini digunakan bersamaan pada wildcat ataupun wildcat-capstan. Kombinasi ini berfungsi sebagai emergency jika salah satu rusak atau tidak berfungsi, maka yang lain dapat menggantikannya.



5. Perhitungan daya windlass

1 Penentuan panjang rantai

$$Z = Ñ^{2/3} + 2.h.B + A/10$$

Dimana ;

Ñ = displacement kapal (ton) = Lpp . B .T. Cb .ã air laut (ton)

h = tinggi efektif yang diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak (m)

h = fb +Óh' dan fb = H – T, maka h = (H –T) + Óh'

Óh' = Penjumlahan tinggi bangunan atas dan rumah geladak

A = luas proyeksi lambung kapal bangunan atas rumah geladak diatas garis muat musim panas dalam batas panjang L sampai tinggi h.

Dari tabel diperoleh :

1. Jumlah jangkar
2. Berat tap jangkar
3. Panjang rantai jangkar dan diameter
4. Jumlah tali tarik – tali tambat, panjang dan beban putus tali

2. Gaya tarik jangkar (Tcl)

Untuk mengangkat 2 buah jangkar diperlukan gaya sebesar ;

$$Tcl = 2,35\ (Ga + Pa.La)$$

Dimana ;

Ga = berat jangkar (kg)

La = panjang rantai jangkar yang menggantung (m)

Pa = berat rantai jangkar per meter. (kg)



3. Torsi pada kabel lifter (Mcl)

$$Mcl = Tcl \times Dcl/(2h_{cl})\ (kg.m)$$

Dimana ;

Dcl = diameter efektif kabel lifter = 2 Rcl = 13,6 dm/m = 0,013 dm

h_{cl} = efisiensi kabel lifter (0,9-0,92)

4 Torsi pada poros motor Windlass(Mm)

$$Mm = Mcl /(Ia \times h_a)$$

Dimana ;

Ia = perbandingan putaran poros motor windlass (Nm) dengan putaran kabel Lifter (Ncm).

Ia = Nm/Ncm, dimana ; ncm = putaran kabel lifter

Ia = (ð Nm . Dcl)/60 Va

Va = Kecepatan tarik rantai jangkar (Va = 0,2 m/dt)

h_a = efisiensi total peralatan (kabel lifter, shaft bearing, poros roda gigi, poros cacing). Besarnya (0,70 – 0.85).

Nm = Putaran motor (523 – 1160) rpm

5.Daya motor penggerak windlass (Ne)

$$Ne = (Mm \times Nm)/716,2 \quad (HP)$$

6. Prinsip Pengoperasian Windlass dan Capstan

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian windlass adalah;

1. Periksalah apakah kerja dari lat terhalang obyek asing.
2. Berikan minyak pelumas pada semua tempat pelumasan, tempatkan semua minyak dan mangkok pelumas sesuai dengan aturan kerja dan periksa pula permukaan minyak pelumas transmisi roda gigi.
3. Buka katup-katup penghembus dari silinder dan katup saluran uap masuk.



4. Buka katup-katup pada sluran pipa pengisian uap masuk dari windlass atau capstan dan keluarkan uap sisa yang habis dipakai.
5. Pasang ban rem dan lepaskan penarik-penarik kabel dari bagian penggerak.
6. Periksa apakah kopling-kopling sudah terkait dengan benar.
7. Periksa apakah penggerak dengan tangan terlepas sebagaimana mestinya.
8. Buka penuh katup pembuangan uap, goncangkan katup pemasukan uap dan mulai penghembusan dan pemanasan silinder-silinder windlass atau capstan.
9. Setelah pemanasan pendahuluan, yakinkan bahwa mesin dapat digerakan sendiri dengan memutar porosnya bebrapa putaran ke masing- masing arah. Apabila tidak ada suatu letusan terdengar, maka windlass atau capstan siap bekerja.

Selama operasional mesin, harus dilihat pengisian pelumas dan didengarkan suara-suara yang timbul. Apabila terdengar suara tidak normal, maka windlass harus segera dimatikan untuk diperiksa. Bila windlass dihentikan untuk waktu yang singkat, maka katup uap masuk dan katup uap keluar harus ditutup dan katup penghembus harus dibuka. Apabila windlass atau capstan tidak bekerja untuk jangka waktu lama, maka kotora dari minyak harus dibersihkan, katup-katup harus ditutup dan kerja ban rem dan kopling-kopling harus dicoba

2.4.3. Rangkuman

Setiap kapal niaga pelayaran besar selalu dilengkapi dengan derek jangkar mekanis (windlass) yang dijalankan dengan uap,listrik atau hidrolis (biasanya untuk derek tunggal

1.Windlass

Persyaratan Windlasssebagai berikut Mampu menarik jangkar beserta rantainya meskipun jangkarnya tertancap dalam didasar laut.

- Dapat menarik setiap rantai, maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.



- Dapat mengarea (melepaskan) setiap rantai maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.

- Kecepatan pada waktu melepaskan harus dapat diatur pada setiap sisi rantai(kiri atau kanan).

- Dapat menarik rantai dan bersamaan dengan itu melepaskan yang lainnya.

Pemilihan windllas dilihat dari segi ukurannya tergantung dari beberapa hal antara lain ;

s Ukuran kapal
s Service dari kapal
s Berat jangkar dan rantai jangkar
s Losses akibat gelombang air
s Losses akibat gesekan dari hawspipe (30%-40%)

Kegunaan utama dari windlass adalah sebagai penghubung atau penarik tali (rantai) jangakar. Windlass mempunyai kemampuan untuk mengangkat jangkar pada kecepatan rata-rata 5-6 fathoms/menit dari kedalaman 30-60 fathoms.

2.Typewindlass

1.Horizontal windlass
2.Vertikal windlass

3.Pertimbangan-Pertimbangan Dalam Desain

- Chain count (penghitung rantai)
- Untuk horizontal windlass,
- Rem windlass
- Kesesuaian wildcat dan rantai jangkar

4.Daya Penggerak Windlass.

- Windlass bertenaga uap
- Sistem penggerak bertenaga listrik dan electrical hydraulic system



5.Perhitungan Daya Windlass.

- Penentuan panjang rantai
- Gaya tarik jangkar (Tcl)
- Torsi pada kabel lifter (Mcl)
- Torsi pada poros motor Windlass(Mm)
- Daya motor penggerak windlass (Ne)

6.Prinsip Pengoperasian *Windlass Dan Capstan*

- Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian windlass
- Selama operasional mesin, harus dilihat pengisian pelumas dan didengakan suara-suara yang timbul

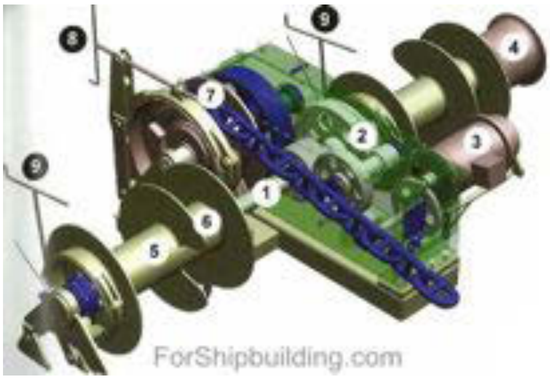
2.4.4. Tugas

1. Amatai dan diskribsikan peralatan *windlass* ?
2. Persyaratan yang dtentukan pada *windlass* ?
3. Ada berapa persyaratan dalam pemilihan windlass?
4. ApaYang dimaksud dengan windlass tipe horizontal ?
5. Apa yang menjadi Prinsip pengoperasian pada windlass ?



2.4.5. Tes Formatif

1. Sebutkan syrarat pembuatan Windlass yang baik ?
2. Sebutkan nama bagian dari windlass ?



3. Sebutkan tipe Windlass dan jelaskan ?
4. Sebutkan pertimbangan pemilihan suatu desain pada peralatan windlass?
5. Sebutkan jenis tenaga penggerak peralatan windlass, ? jelaskan
6. Jelaskan Prinsip Pengoperasian Windlass dan Capstan

2.4.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

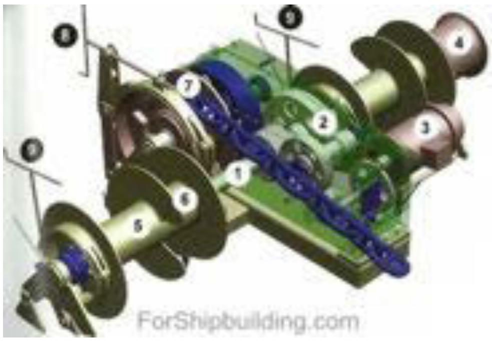
1.Syarat pembuatan

- Mampu menarik jangkar beserta rantainya meskipun jangkarnya tertancap dalam didasar laut.
- Dapat menarik setiap rantai, maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.
- Dapat mengarea (melepaskan) setiap rantai maupun kedua-duanya da-lam waktu yang bersamaan.
- Kecepatan pada waktu melepaskan harus dapat diatur pada setiap sisi rantai(kiri atau kanan).



➢ Dapat menarik rantai dan bersamaan dengan itu melepaskan yang lainnya.

2. Sebutkan nama bagian peralatan windlass



Keterangan

1..

2..

3..

4..

5..

6..

7..

8..

9..

3. Dua (2) tipe mesin windlass yaitu :

Horizontal windlass

Adalah type windlass yang mempunyai poros (poros dari wildcat, gearbox utama, dan gypsy head) yang horizontal dengan deck kapal

Vertikal windlass

Vertikal windlass adalah type windlass yang mempunyai sumbu poros dari wildcat yang arahnya vertikal terhadap deck kapal.

4. Pemilihan desain windlass dipertimbangkan sesuai dengan

- Chain count (penghitung rantai)
- Untuk horizontal windlass,
- Rem windlass
- Kesesuaian wildcat dan rantai jangkar



5. Ada 2 jenis Windlass

1. Windlass bertenaga uap

Tipe ini biasanya untuk menggerakan windlass tipe horizontal, dimana seluruh komponennya berada diatas deck cuaca. Keuntungan windlass bertenaga uap adalah lebih simple dan mengurangi kemungkinan bahaya kebakaran pada kapal tanker, dan dapat beroperasi pada kecepatan tinggi.

2. Sistem penggerak bertenaga listrik dan electrical hydraulic system

Sistem penggerak listrik yang umum digunakan adalah motor DC, sebab mempermudah pengontrolan kecepatan. Sedang pada electric hydraulic system dimungkinkan kontrol penuh pada kecepatan penarikan dan menjamin keamanan terhadap hentakan pada poros transmisi dan roda gigi

6. Prinsip Pengoperasian Windlass dan Capstan

- Periksalah apakah kerja dari alat terhalang obyek asing.
- Berikan minyak pelumas pada semua tempat pelumasan, dan periksa pula permukaan minyak pelumas transmisi roda gigi.
- Buka katup-katup penghembus dari silinder dan katup saluran uap masuk.
- Buka katup-katup pada sluran pipa pengisian uap masuk dari windlass atau capstan dan keluarkan uap sisa yang habis dipakai.
- Pasang ban rem dan lepaskan penarik-penarik kabel dari bagian penggerak.
- Periksa apakah kopling-kopling sudah terkait dengan benar.
- Periksa apakah penggerak dengan tangan terlepas sebagaimana mestinya.
- Buka penuh katup pembuangan uap, goncangkan katup pemasukan uap dan mulai penghembusan dan pemanasan silinder-silinder windlass atau capstan.

- Setelah pemanasan pendahuluan, yakinkan bahwa mesin dapat digerakan sendiri dengan memutar porosnya bebrapa putaran ke masing- masing arah. Apabila tidak ada suatu letusan terdengar, maka windlass atau capstan siap bekerja.

2.4.7. Lembar Kerja siswa

Format lembar Kerja terlampir

2.5. PIPA RANTAI (*HAWSE PIPE*)

2.5.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang pipa rantai dengan baik dan benar yang merupakan perlengkapan tambat pada kapal sesuai dengan standard yang ditentukan

2.5.2 Uraian Materi

Pipa Rantai pada dasarnya fungsinya adalah untuk memindahkan beban atau tenaga.Jika diperlukan untuk mengankat beban atau memindahkan putaran. Sama halnya fungsinya dengan roda gigi.



Salah satu faktor yang harus diperhitungkan dalam pembuatan rantai untuk kerekan, sangat perlu diperhatikan kekuatan rantai demi faktor keamanan saat mengoperasikan alat tersebut. Beban maksimal yang bisa diangkat tegangan yang diterima rantai harus lebih kecul dari tegangan yang diijinkan. Spesifikasi ini bisa didapatkan setelah melakukan uji kekuatan terhadap rantai kerek, meliputi uji tarik, yakni keuatan beban maksimal yang bisa diangkat namun dia tidak putus.



Hawse pipe adalah pipa rantai jangkar yang menghubungkan rumah jangkar ke geladak

Hawse pipe adalah pipa rantai jangkar yang menghubungkan rumah jangkar ke geladak. Ketentuan yang paling penting yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

1. Dalam pengangkatan jangkar dari air laut tidak baleh membentur bagian depan kapal pada waktu kapal dalam keadaan trim $\pm 5^{o}$.
2. Tiang jangkar harus masuk kelubang rantai jangkar meskipun letak telapak jangkar tidak teratur.
3. Lengan atau telapak jangkar harus merapat betul pada dinding kapal.
4. Jangkar harus da[at turun denganberatnya sendiri tanpa rintangan apapun .
5. Dalam pelayaran jangkar jangan sampai menggantung di air.
6. Panjang pipa rantai harus cukup untuk masuknya tiang jangkar.
7. Lengkungan lobang pipa rantai digeladak dibuat sedemikian rupa hingga mempermudah masuk atau keluarnya rantai jangkar sehingga gesekan dapat dijaga seminimum mungkin .Selain itu lobang dilambung jangan sampai membuat sudut yang terlalu tajam.



8. Untuk kapal yang mempunyai tween deck, pusat dari pipa rantai harus sedemikian hingga letak pipa rantai tersebut tidak memotong geladal bagian bawah.

Diameter dalam hawse pipe tergantung dari diameter rantai jangkar sendiri, se-hingga rantai jangkar dapat keluar masuk tanpa hanlangan. Diameter bagian bawah dibuat lebih besar antara 3-4 cm dibandingkan dengan atasnya. Umumnya dapat dipakai sebagai pedoman untuk diameter jangkar d = 25 m/m maka diameter dalam hawse pipe = 10,4 d.

2.5.3.Rangkuman

Pipa Rantai pada dasarnya fungsinya adalah untuk memindahkan beban atau tenaga.Jika diperlukan untuk mengankat beban atau memindahkan putaran. Sama halnya fungsinya dengan roda gigi. Hawse pipe adalah pipa rantai jangkar yang menghubungkan rumah jangkar ke geladak

2.5.4.Tugas

Apa yang dimaksud dengan papa rantai amati dan jelaskan fungsi dan proses kerjanya ?

2.5.5.Tes Formatif

1. Jelaskan fungsi pipa rantai
2. faktor yang harus diperhitungkan dalam pembuatan rantai untuk kerekan ? jelaskan
3. Dimana pipa Rantai ini terpasang ?
4. Prasyarat yang harus dipenuhi pada pipa rantai ?



2.5.6.Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Pipa Rantai pada dasarnya fungsinya adalah untuk memindahkan beban atau tenaga.Jika diperlukan untuk mengankat beban atau memindahkan putaran. Sama halnya fungsinya dengan roda gigi.
2. Salah satu faktor yang harus diperhitungkan dalam pembuatan rantai untuk kerekan, sangat perlu diperhatikan kekuatan rantai demi faktor keamanan saat mengoperasikan alat tersebut. Beban maksimal yang bisa diangkat tegangan yang diterima rantai harus lebih kecul dari tegangan yang diijinkan.
3. Hawse pipe adalah pipa rantai jangkar yang menghubungkan rumah jangkar ke geladak
4. Prasyarat pipa rantai
5. Dalam pengangkatan jangkar dari air laut tidak baleh membentur bagian depan kapal pada waktu kapal dalam keadaan trim $\pm$ 5^o .
6. Tiang jangkar harus masuk kelubang rantai jangkar meskipun letak telapak jangkar tidak teratur.
7. Lengan atau telapak jangkar harus merapat betul pada dinding kapal.
8. Jangkar harus da[at turun denganberatnya sendiri tanpa rintangan apapun .
9. Dalam pelayaran jangkar jangan sampai menggantung di air.
10. Panjang pipa rantai harus cukup untuk masuknya tiang jangkar.
11. Lengkungan lobang pipa rantai digeladak dibuat sedemikian rupa hingga mempermudah masuk atau keluarnya rantai jangkar sehingga gesekan dapat dijaga seminimum mungkin .Selain itu lobang dilambung jangan sampai membuat sudut yang terlalu tajam.
12. Untuk kapal yang mempunyai tween deck, pusat dari pipa rantai harus sedemikian hingga letak pipa rantai tersebut tidak memotong geladal bagian bawah.

2.5.7. Lembar Kerja Siswa

Format Lembar Kerja terlampir

2.6. BAK PENYIMPAN RANTAI (*CHAIN LOCKER*)

Umumnya pada kapal-kapal pengangkut letak *chain locker* ini adalah di depan *collision bulkhead* dan di atas *forepeak tank*. Sebelumnya *chain locker* diletakkan di depan ruang muat, hal ini tidak praktis karena mengurangi volume ruang muat Pada kapal-kapal penumpang apabila deep tank terletak dibelakang, maka *chain locker* biasanya diletakkan diatasnya.

2.6.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Bak Penyimpan rantai *(Chain Locker*) dengan baik dan benar yang merupakan perlengkapan tambat pada kapal sesuai dengan standard yang ditentukan

2.6.2. Uraian Materi

Umumnya pada kapal-kapal pengangkut letak *chain locker* adalah didepan collision bulkhead dan diatas fore peak tank.Sebelumnya *chain locker* diletakkan didepan ruang muat , hal ini tidak praktis karena sebagian volume ruang muat akan terambil.



Gbr 4.49 chain locker

Pada kapal-kapal penumpang besar apabila deep tank terletak dibelakang maka *chain locker* biasanya diletakkan diatasnya.



terbagi atas dua bagian :

1. Berbentuk segi empat
2. Berbentuk silinder

Tetapi umumnya pada kapal digunakan *chain locker* yang berbentuk segi empat. Perhitungan *volume chain locker* dilakukan sebagai berikut:

$$S_v = 35\ d^2$$

Catatan : S_v : *Volume chain locker* untuk panjang rantai jangkar 100 f*athoms* (183 m)

d : diameter rantai jangkar dalam

Beberapa ketentuan-ketentuan dari *chain locker :*

1. Umumnya didalam dilapisi dengan kayu untuk mencegah suara berbisik pada saat lego jangkar.
2. Dasar dari chain locker dibuat berlobang untuk mengeluarkan kotoran yang dibawa jangkar dari dasar laut.Dibawah dasar *chain locker* dilengkapi dengan bak dimana dasar dari semen yang miring supaya kotoran dapat mengalir.
3. Disediakan alat pengikat ujung ranai jangkar agar tidak hilang pada waktu lego jangkar.
4. Harus ada dinding pemisah antara kotak rantai sebelah kiri dan kanan, sehinggan rantai dikiri dan kanan tidak membelit dan tidak menemui kesukaran dalam lego jangkar.
5. Volume bak rantai masing-masing harus dapat menampung seluruh volume rantai
   sesuai dengan panjang rantai dan diameter rantai yang disyaratkan oleh badan klasifikasi.
6. Bak rantai harus dibuat dan diletakkan pada posisi sehingga dalam pengoperasian mesin jangkar, rantai jangkar dapat ditarik dengan mudah dari bak rantai.
7. Pada bak rantai harus dipasang perlengkapan pengikat dari ujung rantai kapal bagian dalam, pengikatan ujung rantai jangkar biasanya menggunakan “D”shackle yang cukup kuat dan memili kekuatan tidak kurang dari 15% beban putus dari rantai jangkarnya.
8. Perlengkapan untuk melepas bagian pengait ujung rantai jangkar tersebut dalam keadaan darurat harus dapat dilepas dari luar bak rantai.



9. Pada bak rantai bagian bawah pelat dibuat berlubang untuk jalan keluarnya kotoran /lumpur yang terbawa oleh rantai, dan dibawah nya terdapat kotak Lumpur yang dengan mudah dapat dibersihkan. Pada bak rantai untuk kapal2 ukuran tertentu saat ini harus dilengkapi dengan pipa drainase untuk pembuangan air dan Lumpur keluar.

10. Dinding bak rantai ada yang dilapisi dengan lembaran kayu untuk mengurangi suara berisik karena benturan rantai jangkar. Untuk dinding pelat dilapisi dengan cat khusus tahan air laut sejenis epoxi.

11. Pada dinding bak rantai dilengkapi dengan lubang masuk orang atau manhole untuk keperluan pada saat pemeriksaan bak rantai ataupun pembersihan. Pada sekat pemisah biasanya dilengkapi dengan anak tangga, bentuk anak tangga tidak boleh mengganggu operasi rantai jangkar yaitu dengan cara melobangi dinding sebagai tempat pijakan kaki

Konstruksi dari tabung rantai ini sama dengan konstruksi hawse pipe yang terbuat dari steel plate (plat baja). Dibagian ujung bawah chain pipe yang menghadap bak rantai dilengkapi atau dipasang setengah besi bulat. Ujung bagian atas tabung rantai ini diletakkan tepat pada lubang rantai.

2.6.3. Rangkuman

Umumnya pada kapal-kapal pengangkut letak *chain locker* ini adalah di depan *collision bulkhead* dan di atas *forepeak tank*. Sebelumnya *chain locker* diletakkan di depan ruang muat, hal ini tidak praktis karena mengurangi volume ruang muat.



2.6.4. Tugas

Amati, diskusikan, dan jelaskan apa yang dimaksud dengan cnain locker, serta dimana ditempatkan ?

2.6.5. Tes Formatif

1. Dimana letak/ posisi Chain Lockerhead biasanya dipasang pada Kapal ?
2. *Chain Locker* terbagi menjadi 2 bagian sebutkan ?
3. Jelaskan konstruksi tabung rantai *hawse pipe* yang terbuat dari *steel plate?*

2.6.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Umumnya pada kapal-kapal pengangkut letak *chain locker* adalah didepan collision bulkhead dan diatas fore peak tank.
2. Chain Locker terbagi atas dua bagian
   - Berbentuk segi empat
   - Berbentuk silinder
3. Konstruksi dari tabung rantai ini sama dengan konstruksi *hawse pipe* yang terbuat dari *steel plate* (plat baja). Dibagian ujung bawah *chain pipe* yang menghadap bak rantai dilengkapi atau dipasang setengah besi bulat. Ujung bagian atas tabung rantai ini diletakkan tepat pada lubang rantai



2.6.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir

2.7. SARANA TAMBAT DAN LABUH

Kapal atau perahu dikatakan tertambat apabila telah terikat ke obyek tetap seperti dermaga atau obyek terapung seperti dermaga apung. Untuk menambatkan kapal ke dermaga digunakan tali-temali.

2.7.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang sarana tambat dan labuh kapal dengan baik dan benar yang merupakan perlengkapan tambat pada kapal sesuai dengan standard yang ditentukan

2.7.2. Uraian Materi

Penjangkaran dan penambatan pada kapal merupakan salah satu kriteria dalammendesain sebuah kapal apapun jenisnya, hal ini sudah diisyaratkan dalam peraturan danbadan klasifikasi kapal. Penjangkaran dan penambatan berfungsi untuk membuat kapal dalamkeadaan stabil disaat berhenti. Penjangkaran dan penambatan direncanakan untuk melawangaya-gaya eksternal kapal dan menahan kapal pada posisi yang tetap.Secara definisi adalah sebagai berikut

TAMBAT:

Mengikat tempat terikatnya kapal di dermaga untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang

LABUH:

Areal tempat kapal berhenti untuk menunggu pandu , dermaga ataupun melakukan kegiatan bongkar muat secara Shift to Shift (STS) atau transitmen



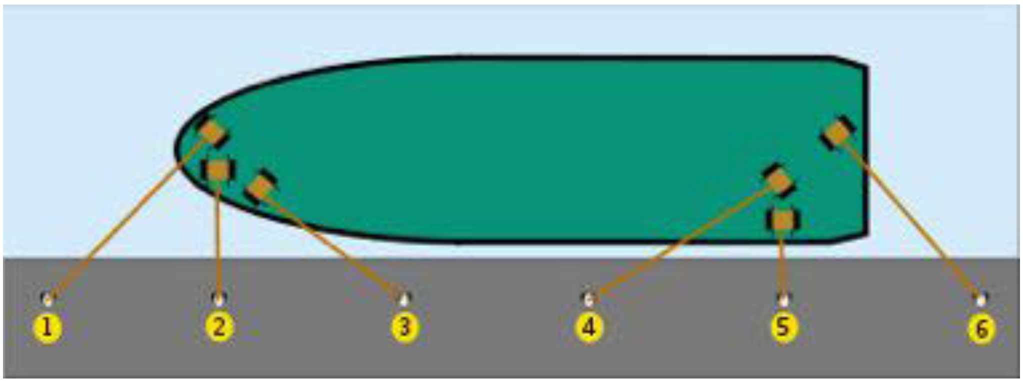
1. TALI TAMBAT

Tali tambat merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menahan kapal dan bangunan terapung lain dari arus, angin ataupun gelombang yang terjadi diperairan, Kapal atau perahu dikatakan tertambat apabila telah terikat ke obyek tetap seperti dermaga atau obyek terapung seperti dermaga apung. Untuk menambatkan kapal ke dermaga digunakan tali-temali.



Gbr 4.509tali tambat

Semakin besar kapal yang ditambatkan diperlukan tali tambat yang lebih banyak, kapal tangker membutuhkan sampai 12 tali tambat, kapal layar membutuhkan 4 sampai 6 tali tambat. Untuk menambatkan kapal ke dermaga awak kapal harus berkoordinasi dengan buruh pelabuhan dalam menambatkan tali kapal ke dermaga.



Gbr 4.51Pelaksanaan penambatan yang normal 1,2 dan 3 di haluan dan 4, 5 dan 6 di buritan kapal.



1.1. TALI BAHAN SINTETIS



Gbr 4.52 tali bahan sintetis

Tali tambat pada saat ini umumnya terbuat dari bahan sintetis seperti penggunaan bahan polypropylene atau serat nilon. Ukuran dan kekuatan dari tali jenis serat sintetis ini disesuaikan dengan material yang digunakan oleh pabrik pembuatnya yang tentunya memiliki perbedaan antara satu dengan yang lain.

Untuk kekuatannya didalam perhitungan beban putus sesuai dengan Tabel 1 harus dikalikan dengan satu Koefisien K, yang mana untuk jenis polypropylene K=1,3 dan untuk jenis material sintetis yang lain K=1,2 Diameter tali sintetis minimum yang diijinkan untuk digunakan dikapal adalah 20 mm Pada jenis kapal – kapal tertentu seperti kapal Penumpang atau kapal Ro-ro dipersyaratkan untuk menambah jumlah tali tambatnya.

1.2. TALI SISAL



Gbr.1.52. tali sisal

Tali Sisal yang berasal dari jenis pohon Agava yang tidak tahan basah dan lembab



Gbr 4.53 tali hanep/rami

, Tali Hennep (tali rami) yang mudah menyerap air dan lapuk. Tali sabut Kelapa, Tali Jute bahan untuk pembuat karung dll



Pada saat ini tali yang dibutuhkan adalah tali yang memiliki kekuatan yang besar, tahan air dan dapat terapung serta memiliki daya renggang dan lentur yang baik. Hal ini semua banyak ditemukan pada jenis tali serat sintetis. Kekuatan tali serat sintetis ataupun kabel baja meliputi beban putus telah ditentukan sesuai tabel yang dikeluarkan oleh badan klasifikasi.



Gbr 4.54 jenis pengikat kapal



Gbr 4.55 Mooring and rope

2. TALI SERAT (NYLON)



Gbr 4.56 tali serat nylon

Tali Nylon. Walau harga yang tinggi dan talinya yang berat Nylon tetap menjadi andalan tali tambat terutama untuk kapal kapal besar. Keuntungan nylon dibanding PP Mono dan PP Multi adalah breaking load yang tinggi, ketahanan terhadap gesek dan gentakan yang sangat baik. Tiga keuntungan ini membuat tali nylon lebih awet dan menjadi andalan tali tambat kapal kapal besar.

Kelebihan tali serat sintetis (NYLON)

- Jenis tali sintetis ini pembuatannya sudah dengan mesin dan mudah serta memiliki serat yang halus dan mengkilap sehingga terlihat bersih dan tidak lapuk.
- Memiliki kekuatan lebih kurang 1,5 sampai 2,5 kali lebih kuat dari tali manila, pada saat basah kekuatannya 83% dari pada saat kering. Tali nylon pada kondisi kering kekuatannya tidak berkurang walaupun pada suhu rendah. Karena memiliki kekuatan yang lebih besar maka ukuran diameter dapat lebih



kecil jika dibandingkan dengan tali manila. Faktor keselamatannya 5 kali lebih besar dari tali manila.

- Memiliki daya regang yang cukup besar sehingga apabila diberi beban akan memanjang dan akan kembali kebentuk semula apabila beban dilepas. Daya elastisnya lebih kurang 2,5 sampai 3,5 kali tali manila.
- Tahan terhadap air laut, tidak terpengaruh oleh minyak tanah dan bensin kecuali tiner atau bahan lain yang mengandung Tinner.
- Tali nylon termasuk tahan api, artinya akan meleleh pada suhu 220o C dan apabila bagian yang meleleh dipadamkan maka api tidak akan terus menjalar. Dipasaran tali nylon dapat diperoleh dengan berbagai ukuran dari diameter 20 mm hingga 20 cm, namun harga tali nylon termasuk mahal jika dibandingkan tali manila.

3. ALAT PENEMBAK TALI (LINE THROWING APPLIANCES)

Alat penembak tali atau Roket pelempar tali (line throwing appliances) merupakan salah satu perlengkapankapal yang sangat penting terutama diperlukan pada saat melaksanakan pertolongan. Gunanya sebagai alat penghubung pertama antara kapal yang ditolong dengan yang menolong yang selanjutnya dipakai untuk keperluan lainnya.



Gbr 4.57 roket penembak tali

Kapal-kapal harus membawa alat pelempar tali seperti yang disyaratkan, alat tersebut harus dapat melemparkan tali sepanjang minimal 230 meter dengan cukup teliti. Dilengkapi pula de ngan 4 gulung tali dan penembak minimal 4 buah.



Gbr 4.58 kotak tali

Line for line throwing apparatus

Kotak berisi tali nylon yang telag diatur untuk dapat diarahkan



Perlengkapan roket pelempar tali

Gbr 4.59 roket pelempar tali



Perlengkapan tali pelempar

Gbr 4.60 tali pelempar

2.7.3. Rangkuman

Kapal atau perahu dikatakan tertambat apabila telah terikat ke obyek tetap seperti dermaga atau obyek terapung seperti dermaga apung. Untuk menambatkan kapal ke dermaga digunakan tali-temali.

1. Jenis Tali Tambat

- Tali Bahan Sintetis
- Tali Sisal
- Tali Serat (Nylon)

2. Alat penembak Tali (Line throw Appliances)



Alat penembak tali atau Roket pelempar tali (line throwing appliances) merupakan salah satu perlengkapankapal yang sangat penting terutama diperlukan pada saat melaksanakan pertolongan.

2.7.4. Tugas

1. Apa yang dimaksud dengan tambat dan labuh ?
2. Jelaskan penambatan pada kapal besar / diskripsikan
3. Jenis tali tambat yang sering dipergunakan pada pelabuhan ?

2.7.5. **Tes Formatif**

1. Apa yang dimaksud dengan tambat ?
2. Apa yang dimaksud dengan labuh ?
3. Apa yang dimaksud dengan tali Tambat ?
4. Sebutkan 3 Jenis tali tambat yang sering dipergunakan di pelabuhan?
5. Apa yang dimaksud denga tali penembak (**Line throw Appliances**)?

2.7.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. **TAMBAT:**Mengikat tempat terikatnya kapal di dermaga untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang
2. **LABUH:** Areal tempat kapal berhenti untuk menunggu pandu , dermaga ataupun melakukan kegiatan bongkar muat secara Shift to Shift (STS) atau transitmen



3. Tali tambat merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menahan kapal dan bangunan terapung lain dari arus, angin ataupun gelombang yang terjadi diperairan,

4. Jenis tali tambat , tali Sisal, Tali Serat (Nylon), Tali bahan Sintetis

5. Alat penembak tali atau Roket pelempar tali (line throwing appliances) merupakan salah satu perlengkapankapal yang sangat penting terutama diperlukan pada saat melaksanakan pertolongan. Gunanya sebagai alat penghubung pertama antara kapal yang ditolong dengan yang menolong

2.7.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir



2.8. BLOCK DAN TAKEL (*CHAIN HOIST*)

Takel/Blok atau Katrol adalah suatu roda dengan bagian berongga di sepanjang sisinya untuk tempat tali atau kabel. Takel/Katrol biasanya digunakan dalam suatu rangkaian yang dirancang untuk mengurangi jumlah gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat suatu beban. Walaupun demikian, jumlah usaha yang dilakukan untuk membuat beban tersebut mencapai tinggi yang sama adalah sama dengan yang diperlukan tanpa menggunakan katrol.

2.8.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Blok da dengan baik dan bena Takel/Katrol (*Chain Hoist*) yang merupakan perlengkapan tambat pada kapal sesuai dengan standard yang ditentukan

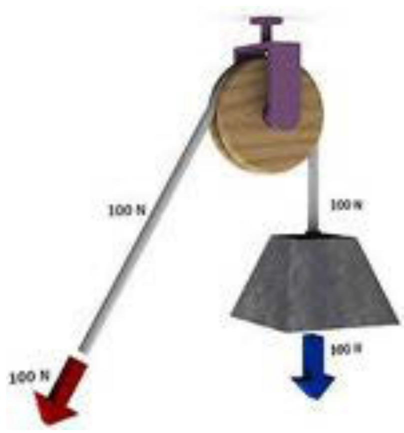
2.8.2. Uraian Materi

Takel/Katrol biasanya digunakan dalam suatu rangkaian yang dirancang untuk mengurangi jumlah gaya Besarnya gaya memang dikurangi, tapi gaya tersebut harus bekerja atas jarak yang lebih jauh. Usaha yang diperlukan untuk mengangkat suatu beban secara kasar sama dengan berat beban dibagi jumlah roda. Semakin banyak roda yang ada, sistem semakin tidak efisien. karena akan timbul lebih banyak gesekan antara tali dan roda. Katrol adalah salah satu dari enam jenis pesawat sederhana.

Untuk mengangkat barang dalam arah tegak dengan kapsitas umumnya sampai 5 ton. Untuk keperluan pemasangan atau pembongkaran suatu peralatan,



bangunan atau bengkel-bengkel pada umumnya di pakar takel. Bila di perlukan gerakan mendatar, takel di gabungkan dengan peralatan lainnya. Konstruksi takel harus cukup ringan, karena takel biasanya harus mudah di gantungkan pada suatu tempat. Konstruksinya harus cukup kekar dan ringkas, dan juga di lengkapi dengan alat-alat untuk menggantungkan takel.



Gbr 4.61 TAKEL tunggal

Katrol tunggal tetap berfungsi mengubah arah gaya tarik dari menarik ke atas menjadi menarik ke bawah. Ketika kamu menimba air tanpa melalui katrol,kamu harus menarik tali ke atas. Arah gaya beratmu adalah vertikal ke bawah. Karena arah gaya tarikmu "berlawanan" dengan arah gaya beratmu, gaya ototmu ketika menarik tali ke atas tidak dibantu oleh gaya beratmu. Karena itu, pekerjaan menaikkan tim-

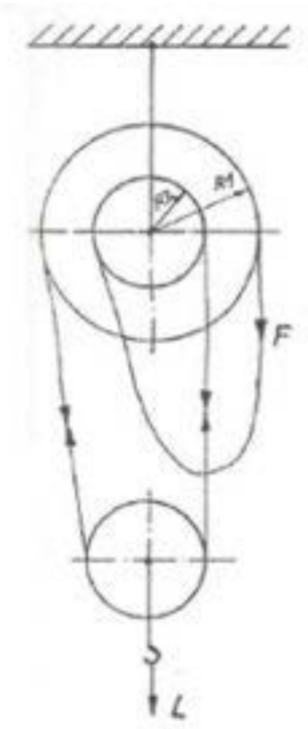


Untuk menghindari supaya tali tidak slip, maka tali untuk katrol Weston dibuat dari rantai. Takel/katrol jenis ini dioperasikan secara manual

Gbr 4.62 katrol manual

Katrol wetson termasuk jeniskatrol pringan juga. Pada piringan tetapnya terdiri dua piringan yang disatukan dengan diameter yang berbeda. Talinya tidak berujung pangkal (satu rangkaian)





Gbr 4.63 katrol wetson

Perhitungan sederhana

Gaya (F) yang bekerja pada tali dengan beban (L)

$$F = \frac{R_1 - R_2}{2\,R_1} \times L$$

Apabila F ditarik satu putaran penuh dengan piringan tetap maka usahanya adalah

2ð R1 x F

Sedang L terangkatnya hanya

$$2\pi\,\frac{(R_1 + R_2)}{2} = \pi\,(R_1 + R_2)$$

Jadi

L. ð (R1 –R2) = F. 2 ð R1



Gbr 4.64 takel elektrik ringan

Untuk menghindari supaya tali tidak slip, maka tali untuk katrol Weston-dibuat dari rantai. Didalam piringan terdapat sarang rantai yang mem-perkuatkedudukan mata rantai ter-hadap jaringan.

Katrol/takel jenis ini dioperasikan secara elektrik

Ada juga tabung yang digerakkan oleh motor listrik.**F – R/l .** LApabila tabung berputar satu putaran, maka usaha **F = 2ð /F,** sedang L bergerak sejauh **2ðR**,

jadi **: L. 2 ð R = F . 2 ð l** untuk mendapatkan F yang kecil/ringan,maka l dibuat cukup panjang



Katrol kucing jalan adalah katrol dengan tenaga penggerak dari motor listrik,katrol ini dipasang pada besi profil. Dengan dilengkapi roda-roda maka katrolini bisa berjalan sepanjang besi profilnya. Dalam penggunaan kucing jalanada yang dipasang pada tiang yang dilengkapi lengan berengsel, dan ada jugayang dipasang pada besi profil yang memanjang sepanjang areal bengkel.

Gbr 4.65 takel elektrik beban berat



Kait adalah perlengkapan yang digunakan untuk menggantung beban yang diangkat. Pada ujung tangkainya terdapat ulir yang digunakan untuk mengikat bantalan aksial agar kait tersebut dapat berputar dengan leluasa. Kait dapat mengangkat mulai dari 25-100 ton.

Gbr 4.66 hook (kait)

Kait terdiri atas beberapa jenis, yaitu :

1. Kait Tunggal (*Single Hook*) / Kait Standar

   Kait ini dibuat dengan cara ditempa pada cetakan rata atau tertutup. Kait standar dapat mengangkat sampai 50 ton,



2. Kait Ganda (*Double Hook*)

Kait ini dibuat dengan cara ditempa pada cetakan rata atau tertutup Kait ganda dapat mengangkat mulai dari 25-100 ton Kait ganda didesain dengan dudukan yang lebih kecil dari kait tunggal dengan kapasitas angkat yang sama

3. Kait Mata Segitiga (*Triangular Hook)*

Kait mata segitiga digunakan pada crane untuk mengangkat muatan diatas 100 ton



Gbr 4.67 Rantai Sling

CHAIN (RANTAI) SLING

Rantai yang di satukan untuk mengangkat barang dengan permukaan lebar dan berat



Gbr 4.68 webbing sling

Webbing Sling, Ratchet Tie Down & Shackle

- The safe working load (SWL) atau working load limit (WLL) dari aksesoris yang akan digunakan.
- Kesesuaian koneksi antar aksesoris (contoh, shackle dengan sling)
- Sudut pengangkatan antara sling perlu dihiting.

Takel menurut jenisnya di bagi sebagai berikut :

1. **Takel yang di gerakan tangan**:
   a. Takel puli
   b. Takel di ferensial

c. Takel roda gigi

d. Takel ulir

2. Takel yang di gerakan motor :

a. Takel listrik

b. Takel preumatik/Hydroulic

1. Takel yang di gerakan tangan :

a. Takel puli

Takel puli terdiri dari gabungan antara puli dan kabel atau tali baja. Takel yang di rancang untuk mengangkat lebih dari 300 kg memakai kabel baja dan penariknya di pakai lir. Takel puli ada 2 macam, yaitu :

1) Takel puli tunggal

2) Takel puli majemuk

Takel puli tunggal

Ada 2 macam takel puli tunggal, yaitu :

puli tunggal bebas

2.8.3. Rangkuman

Takel/Blok atau Katrol adalah suatu roda dengan bagian berongga di sepanjang sisinya untuk tempat tali atau kabel. Takel/Katrol biasanya digunakan dalam suatu rangkaian yang dirancang untuk mengurangi jumlah gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat suatu beban. Bila di perlukan gerakan mendatar, takel di gabungkan dengan peralatan lainnya. Konstruksi takel harus cukup ringan, karena takel biasanya harus mudah di gantungkan pada suatu tempat.

Katrol tunggal tetap

Katrol wetson termasuk jeniskatrol pringan juga. Pada piringan tetapnya terdiri dua piringan yang disatukan dengan diameter yang berbeda. Talinya tidak berujung pangkal (satu rangkaian)



2.8.4. Tugas

1. Apa yang dimaksud dengan Takel/blok ? amati dan jelaskan
2. Apa yang dimaksud dengan takel Watson ? jelaskan
3. Apa yang dimaksud dengan takel kucing jalan ? jelaskan
4. Apa yang kalian ketahuui teantang kait pada tackle ?Jelaskan
5. Jelaskan tentang rantai kait dengan gunannya ?

2.8.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan tackle/block? Jelaskan
2. Apa yang dimaksud dengan katrol tunggal ? jelaskan
3. Untuk menghindari terjadinya slip pada waktu mengangkat benda berat apa yang harus dipergatikan?
4. Apa yang dimaksud dengan kait pada katrol ? jelaskan
5. Apa yang dimaksud dengan katrol kucing jalan ? jelaskan
6. Sebutkan jenis kait yang sering dipergunakan pada katrol/kait?
7. Apa yang dimaksud dengan rantai sling?
8. Takel menurut jenisnya dibagi menjadi 2 (dua) kelompok ?sebutkan



2.8.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Takel/Blok atau Katrol adalah suatu roda dengan bagian berongga di sepanjang sisinya untuk tempat tali atau kabel. Takel/Katrol biasanya digunakan dalam suatu rangkaian yang dirancang untuk mengurangi jumlah gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat suatu beban.

2. Katrol tunggal tetap berfungsi mengubah arah gaya tarik dari menarik ke atas menjadi menarik ke bawah. Ketika kamu menimba air tanpa melalui katrol,kamu harus menarik tali ke atas

3. Untuk menghindari supaya tali tidak slip, maka tali untuk katrol Weston dibu-at dari rantai. Takel/katrol jenis ini dioperasikan secara manual . Katrol wet-son termasuk jeniskatrol pringan juga. Pada piringan tetapnya terdiri dua piringan yang disatukan dengan diameter yang berbeda

4. Kait adalah perlengkapan yang digunakan untuk menggantung beban yang diangkat. Pada ujung tangkainya terdapat ulir yang digunakan untuk mengikat bantalan aksial agar kait tersebut dapat berputar dengan leluasa

5. Katrol kucing jalan adalah katrol dengan tenaga penggerak dari motor listrik,katrol ini dipasang pada besi profil. Dengan dilengkapi roda-roda maka katrolini bisa berjalan sepanjang besi profilnya. Dalam penggunaan kucing jalanada yang dipasang pada tiang yang dilengkapi lengan berengsel, dan ada jugayang dipasang pada besi profil yang memanjang sepanjang areal bengkel

6. Chain (rantai) sling. Adalah rantai yang disatukan untuk mengangkat barang dengan permukaan yang lebar dan berat.

7. Kait terdiri dari babarapa jenis Kait tunggal, (*Single Hook*) / Kait Standar, Kait Ganda (*Double Hook*), Kait Mata Segitiga (*Triangular Hook)*

8. Takel menurut jenisnya di bagi sebagai berikut :
   1. **Takel yang di gerakan tangan**:
      a. Takel puli
      b. Takel di ferensial



c. Takel roda gigi

d. Takel ulir

2.Takel yang digerakan motor :

a.Takel listrik

b. Takel preumatik/Hydroulic

2.8.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir



Bab 3

JENIS DAN SISTEM PENGEDOKAN KAPAL

3.1. JENIS JENIS DOK (GALANGAN KAPAL)

Galangan Kapal/shipyard adalah sebuah tempat diperairan yang fungsinya untuk melakukan proses pembangunan kapal (New Building) dan perbaikan kapal (ship repair) dan juga melakukan pemeliharaan (maintainance). proses pembangunanya meliputi desain, pemasangan gading awal, pemasangan plat lambung, instalasi peralatan, pengecekan, test kelayakan, hingga klasifikasai oleh Class yang telah ditunjuk. sedangkan untuk proses perbaikan / pemeliharaan bisanya meliputi perbaikan konstruksi lambung, perbaikan propeller sterntube, perawatan main engine dan peralatan lainnya.

3.1.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci Jenis – jenis , metode, langkah kerja, dan keselamatan kerja pada dok (galangan Kapal) yang merupakan perlengkapan utama dalam membangun dan memelihara/memperbaiki Kapal sesuai enganstandar prosedur yang telah ditentukan

3.1.2. Uraian Materi

Faktor-faktor teknis dan ekonomis pada pengoperasian kapal (kecepatan, pemakaian bahan bakar, biaya eksploitasi, dan lain- lain), Pada dasarnya tergantung dari keadaan kondisi badan kapal dibawah garis air. Oleh karena itu



Biro klasifikasi dan kesyahbandaran serta Diroktorat Jederal Perhubungan Laut menentukan periode pengedokan kapal atau perbaikan kapal diatas dok yang kesemuanya tergantung dari umur kapal, kelas kapal keadaan dan kebutuhan kapal. Untuk keperluan pembersihan badan kapal dibawah garis air, memeriksa kerusakan, memperbaiki kerusakan serta merawat badan kapal dibawah garis air diperlukan suatu tempat khusus beserta peralatan pendukungnya dan tempat ini dinamakan dok. Atau dengan istilah lainnya Dok/ Galangan kapal adalah sebuah tempat yang dirancang untuk memperbaiki dan membuat kapal. Kapal-kapal ini dapat berupa kapal pesiar/yacht, armada militer, cruise line, pesawat barang atau penumpang. Sebuah lokasi galangan kapal besar akan berisi banyak crane, dok kering, slipway, gudang bebas-debu, fasilitas pengecatan dan tempat yang sangat luas untuk fabrikasi kapal-kapal tersebut.

Jenis-jenis galangan kapal meliputi:

1. Building dok shipyard.
2. Repair dok shipyard.
3. Building and repair shipyard.



Gbr 4.69Building dok shipyard

kapal baru perlahan akan meluncur keluar dari ruang tertutup, diikuti oleh beberapa tes dan uji coba yang akan dilakukan saat kapal berada di pelabuhan. Beberapa pekerjaan finishing akan dapat diselesaikan sebelum peluncuran di mulai

Kapal dijadwalkan akan berlayar ke Laut Utara dua minggu kemudian. Pemberangkatan tergantung





Gbr 4.70 repair dok shipyard

Repair dok shipyard adalah tempat yang digunakan hanya ruang lingkup perbaikan kapal (Repair) dan Pemeliharaan kapal (Maintenance).



Gbr 4.71 Building and repair shipyard

Tempat yang dapat digunakan dalam ruang lingkup baik pembangunan kapal baru dan repair atau maintenance. Contohnya pada galangan PT. SAMUDRA MARINE INDONESIA - CILEGON

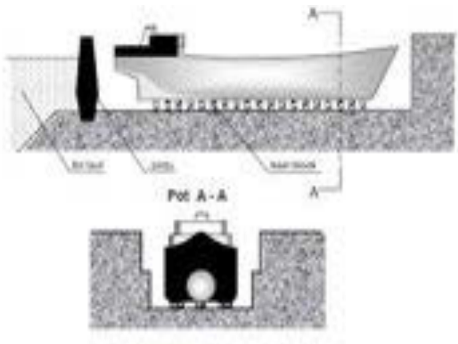


1. Dok Kolam (GRAVING DOK/DRY DOK).



Gbr 4.72Shipyard Graving Dock, Red Hook, Brooklyn

Lokasi Galangan ini ada di Erie Basin di kawasan Red Hook Brooklyn, New York ini galangan kapal yang digunakan untuk memperbaiki kapal pelayaran besar selama lebih dari 140 tahun – sekarang . termasuk bangunan sekitar dermaga yang telah dimanfaakan sejak awl abad ke 19 dan awal abad ke-20.



Gbr 4.73*Graving Dok*

Graving Dok yaitu suatu fasilitas pengedokan kapal yang berbentuk meyerupai Kolam yang terletak di tepi pantai. Pada graving dok mempunyai beberpa elemen atau bagian yang penting diantaranya adalah: pintu penutup (yang berhubungan dengan perairan pantai), pompa-pompa pengering, mesin gulung(cupstand), tangga-tangga (untuk naik turun keadasar dan atas kolam, crane (untuk



Dimana umumnya dinding-dinding sisi dan belakang terdiri dari bangunan beton bertulang, Dasar dari kolam ini terdiri dari beton bertulang yang telah dipancang paku-paku bumi (concrete pile) sedangkan pintu penutupnya terbuat dari pelat baja yang konstruksinya dibuat sedemikian rupa, sehingga pintu tersebut dapat mengapung, dimana pintu penutup ini dilengkapi tangki-tangki ballast yang digunakan untuk menenggelamkan dan mengapungkan pada waktu pengoperasiannya serta dilengkapi dengan katup-katup (valves) dan pompa-pompa. Pada bagian bibir pintu yang bersinggungan dengan bibir kolam (graving dok) diberi packing dari karet untuk memperoleh kekedapan pada waktu air dalam kolam kosong.

Sebelum kapal dimasukan kedalam graving dok, maka graving dok diisi diisi dengan air dengan cara membuka katup, setelah permukaan air didalam graving dok sama dengan permukaan air perairan, maka pintu (gate) dibuka atau digeser dan kapal dimasukkan kedalam graving dok. Kapal diatur setelah dalam kedudukan yang direncanakan, pintu ditutup lagi dan air didalam graving dok dipompa keluar yang sebelumnya katup pemasukannya ditutup . waktu pemompaan (jumping time) tergantung dari jumlah dan kapasitas pompa serta jumlah air yang masuk kedalam graving dok. Setelah graving dok dipompa kering, kekedapan air dari pintu dok tidak sepenuhnya kedap. Kemungkinan masih masuknya air kedalam dok dialirkan pada got dan selang beberapa waktu dapat dipompa keluar dengan pompa khusus.

Keuntungan secara umum dari Graving Dok adalah sebagai berikut :

- Aman
- Lebih aman untuk pengedokan kapal disbanding peralatan pengedokan lainnya misalnya floating dok. Sebab graving dok suatu bangunan yang tetap sedangkan floating dok adalah bangunan yang terapung.
- Umur pakainya lama
- Umur daya pemakaiannya tinggi dan lama dibandingkan peralatan pengedokan lainnya.
- Perawatan cukup rendah
- Bisa dipakai untuk pembangunan kapal baru
- Dengan merubah atau memperluas dinding samping dan belakang maka graving dok dapat dirubah menjadi launching dok, yang dapat digunakan tidak saja untuk reparasi tetapi bangunan baru dengan menggunakan



metode arus posisi (positional flow method far new building ship). Kerugian secara umum dari Graving Dok adalah sebagai berikut :

- Biaya pembangunannya cukup besar atau mahal.
- Waktu pebuatannya lama
- Permanen/tidak bisa dipindah
- Lokasi/tempat amat berpengaruh

2. Dok Apung (FLOATING DOK)



Gbr 4.74Kapal selam pada floating dock



Gbr 4.75*Floating Dok*



Floating Dok adalah suatu bangunan konstruksi dilaut yang digunakan untuk Pengedokan kapal dengan cara menenggelamkan dan mengapungkan dalam arah vertikal. Konstruksi floating dok ini umumnya terbuat dari baja dan plat, dimana sumber Listrik penyuplinya dapat digolongkan menjadi dua yaitu : suplai listrik dari darat atau dari floatingnya sendiri. Salah satu hal yang paling tampak dari floating dok ini adalah kemampuannya Untuk mereparasi pontonya sendiri (*self dokijng*). Floating dok dilengkapi dengan

Bagian-bagian utama dari Dok Apung adalah sebagai berikut :

- Pompa pengeluaran
- Katup-katup pemasukan
- Jangkar dan rantai jangkar
- Crane pengangkat

Pompa-pompa dan katup-katup serta pipa-pipa induk, dimana untuk pemompaan ini dapat dikendalikan dari suatu tempat yang disebut control house. Disamping itu karena dok apung merupakan suatu bangunan yang terapung maka haruslah perlu ada peralatan untuk bertambat agar jangan sampai bergeser kedudukannya disebabkan oleh arus, ombak, atau angin. Peralatan untuk bertambat ini jelas dengan jangkar atau rantainya dimana kadang-kadang digunakan juga bangunan beton atau pipa pancang yang ditempatkan pada dasar perairan sebagai bantuan.

Selain itu dok juga diperlengkapi peralatan untuk menarik atau menggeser kapal yang akan dinaikkan serta kran – kran yang diperlukan untuk transportasi pada waktu reparasi. Selanjutnya dok apung dibagi atas :

1. Menurut , material badan dok :
   a. Pelat
   b. Beton Bertulang
2. Menurut jumlah seksi :
   a. Satu seksi pontoon
   b. Dua atau lebih seksi pontoon
3. Menurut jumlah side wall :
   a. Dua side wall (Type U)
   b. Satu side wall (Type L)
   c. Tanpa side wall (Type ponton)



4. Menurut sumber tenaga listrik
   a. Sumber tenaga listrik sendiri
   b. Sumber tenaga listrik dari darat

Menurut pemakaian material badan dok dengan pelat baja dibagi lagi atas :

1. Sistem hubungannya
   a. Sistem keeling yang sudah jarang
   b. Sistem Las
2. Sistem rangka konstruksinnya
   a. Sistem rangka konstruksi melintang
   b. Sistem rangka konstruksi memanjang
   c. Sistem rangka konstruksi kombinasi

Sebelum Dok apung yan dibuat dari plat dan beton bertulang untuk pengedokan kapal yang tak begitu besar dipakai material dok apung dari kayu. Dimana dok apung dari kayu pertama – tama dibuat pada abad XVII – XVIII dimana pada waktu itu pemakaian kayu jauh lebih murah dari pada material lainnya .

Pemakaian kayu akan lebih elastic dan baik memakan beban pukulan , tetapi mempunyai beberapa kejelakan diantarannya terpaksa dibangun banyak seksi dok akan sukar mendapatkan kekuatan memanjang dok yang diperlukan. Oleh karena itu agar dapat dibuat dok apung yang mempunyai sifat- sifat yang baik maka dibuat dari beton bertulang.

Dok apung yang dibuat dari beton bertulang mempunyai beberapa kebaikan diantarannya :

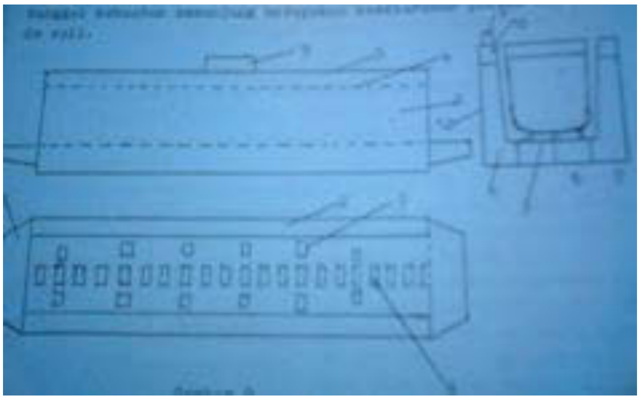
1. Pemakaian material lebih sedikit sekitar 1/3 dari pemakaian material dok apung dari plat
2. Harganya kurang lebih 25 % lebih kecil disbanding harga dok apung dari plat
3. Tidak akan berkarat dan tak akan diperlukan pengecatan
4. Biaya eksploitasi lebih rendah disbanding dengan dok apung dari plat (dengan memperhitungkan , lebih rendahnya pemeliharaan, biaya perbaikan dan penggantian). Berdasarkan penelitian dok apung dari beton bertulang tak membutuhkan perbaikan besar, tidak seperti dok apung dari plat setiap 20 tahun karat diadakan reparasi besar.
5. Kekuatan serta daya tahannya menunjukkan beberapa ketebalan

Menurut jumlah seksi pontoon tunggal tidak saja dijumpai dok apung plat, lebih – lebih dok apung dari beton bertulang hanya dibuat dengan seksi pontoon tunggal. Untuk menghindari kejelekan dok apung seksi pontoon tunggal maka dibuat dok apung dengan seksi pontoon jamak (biasanya tiga, empat, lima , enam atau lebih pontoon).

Dengan dibuatkan dok apung seksi pontoon jamak mempunyai beberapa kebaikan disbanding dok apung seksi tunggal

1. Perbaikan tiap – tiap seksi pontoon dapat dilaksanakan oleh dok apung itu sendiri dengan melepas seksi pontoon yang hars diperbaiki atau diperbaiki besar, kemudian menaikkan diatas dok apung itu sendiri.
2. Pembuatannya dapat dilaksankan pada galangan (building berth) yang panjangnya kurang dengan panjang keseluruhan dok apung yang selanjutnya disambung satu sama lain diatas air
3. Waktu pembangunan relatip lebih cepat

Tetapi dok apung seksi pontoon jamak kekuatan memanjangnya sepenuhnya ditanggung oleh side wall , berlainan dok apung pontoon tunggal kekuatan memanjang merupakan keseluruhan pontoon dan side wall

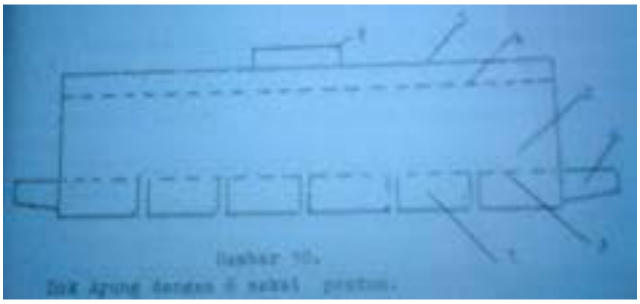


Gbr 4.76 ***Dok apung dengn seksi pontoon tunggal***

Keterangan :

1. Pontoon
2. Side wall
3. Geladak kerja
4. Geladak keamanan
5. Geladak atas
6. Balok lumas

7. Balok samping
8. Platform
9. Contol house
10. Ruang pompa
11. Ruang akomodasi
12. Penghubung antara pontoon dan side wall



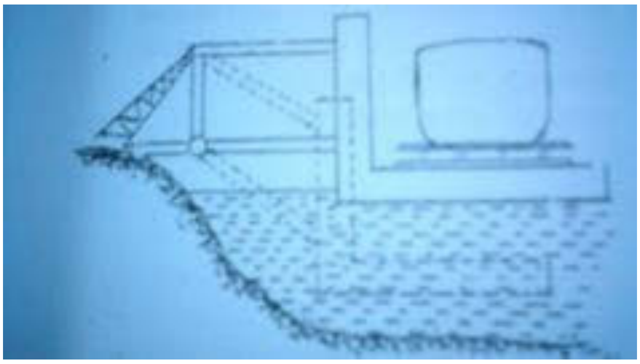
Gbr 4.77 ***Dok apung dengan 6 seksi pontoon***

Keterangan :

1. Ponton
2. Side wall
3. Geladak kerja
4. Geladak keamanan
5. Geladak atas
6. Platform
7. Control House

Dok apung dengan dua buah side wall atau wing wall atau biasa disebut type U. Tadi sudah dijelaskan untuk dok apung dengan seksi pontoon jamak kekeratan memanjangnya ditanggung oleh side wall sepenuhnya. Oleh karena itu fungsi pontoon adalah menenggelamkan diri dan mengapungkan diri sambil mengangkat kapal yang dinaikkan dok. Sehingga perlu diperhatikan hubungan antara pontoon dengan side wall yaitu :

1. Dengan paku keeling
2. Dengan baut pengikat yang kemungkinan dapat :
   - Berderet seperti paku keeling
   - Selang jarak tertentu , sehingga mengurangi jumlahnya.
3. Dengan las



Gbr 4.78*Floating Dok Type L*

Dimana untuk menjaga keseimbangan pada sisi wing wall yang berdekatan dengan pantai dihubungkan semacam engsel. Type ini biasanya digunakan untuk pengedokan kapal yang tak begitu besar dan biasanya terdiri satu sampai tiga ponton.

Dok apung dengan satu side wall (Type L) seperti engsel pengikat dengan daratan. Disamping itu dok apung masih dibagi menurut sumber tenaga listrik sendiri, yang artinya dok apung itu untuk pemompaan, kran dll menggunakan listrik yang dihasilkan diisi generator sendiri. Sedang lainnya menggunakan listrik dari darat.

Ciri – ciri yang baik dari dok apung dibanding dengan dok kolam ialah :

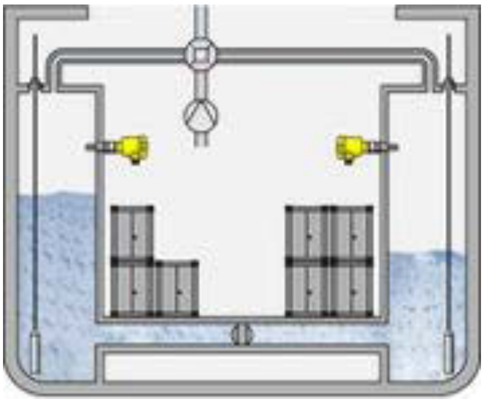
1. Dok apung dapat dipindahkan kesebarang tempat perairan betapapun jauhnya
2. Biaya pembuatannya (diukur penjangkaran) 3 – 4 kali lebih murah disbanding dok kolam
3. Kemampuan dok apung dapat menaikkan kapal dengan kemiringan memanjang dan melintang yang cukup besar
4. Dok apung dapat menaikkan kapal dengan panjang 15 – 20 % daripada panjang dok apungnya sendiri, sedangkan dok kolam tidak bisa

Ciri – cirri negatifnya ialah :

1. Umur pemakain lebih rendah disbanding dok kolam
2. Memerlukan dalam perairan yang cukup dalam agar jngan sampai dok apung duduk dilumpur (dasar peranan) pada waktu akan dapat menaikkan kapal
3. Memakai tenaga yang lebih besar disbanding dengan dok kolam



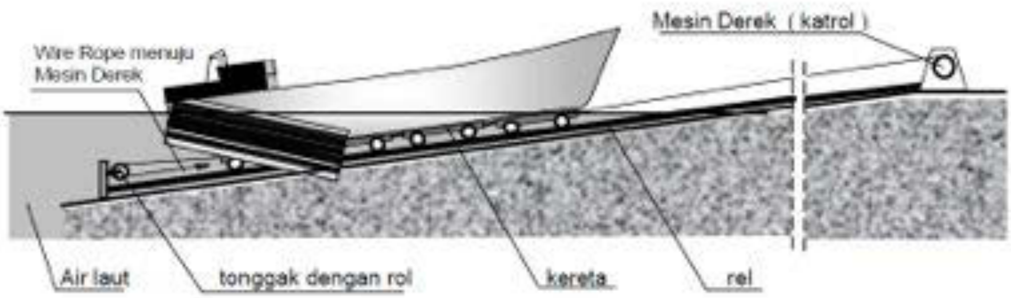
3. Heling dan Slipway



Gbr 4.79ship heeling

Kecondongan kapal yang disebabkan oleh angin kencang yang memiliki kekuatan sentrifugal , perlu adanya gaya kontra untuk menyeimbangkan pengaruh angin yang tersebut oleh suatu sistemanti kecondongan

Heling adalah peralatan ditepi perairan yang digunakan untuk menaikkan kapal untuk diperbaiki , dengan pertolongan rel tanpa merubah kedudukan kapal. Kecondongan bagian heling dibawah air merupakan tempat kedudukan untuk kapal.

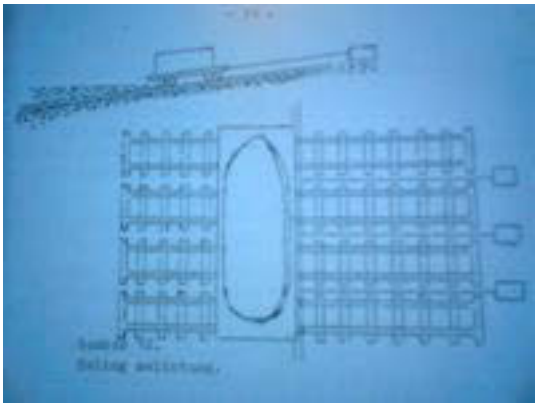


Gbr 4.80diagram slipway

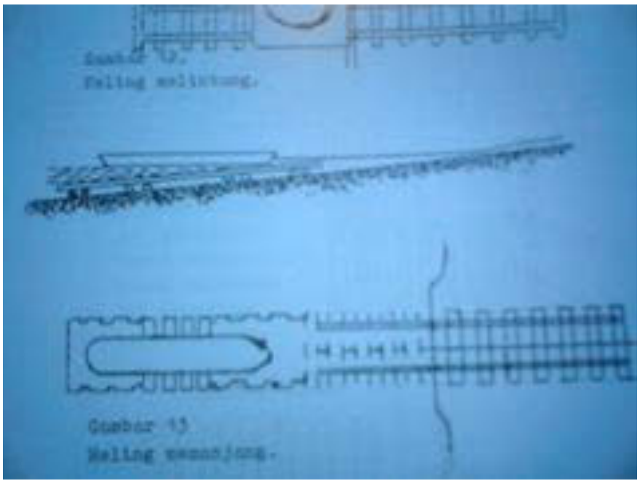


Tergantung dari kedudukan kapal dengan arah rel heling terbagi atas :

1. Heling melintang



2. Heling memanjang



Pada heling melintang bidang memanjang kapal tegak lurus terhadap rel, sedangkan heling memanjang bidang memanjang kapal sejajar dengan rel. Untuk menaikkan kapal pada heling dengan pertolongan kereta – kereta (cradle) sedangkan untuk menurunkan kembali tetap menggunakan kereta – kereta ini. Untuk menaikkan kapal terpaksa harus menurunkan kapal yang sudah berada diatas heling, jadi heling ini kurang begitu effisien. Oleh karena itu untuk membuat effisien kerjanya maka digunakan slipway.





Gbr 4.81Slipway melintang

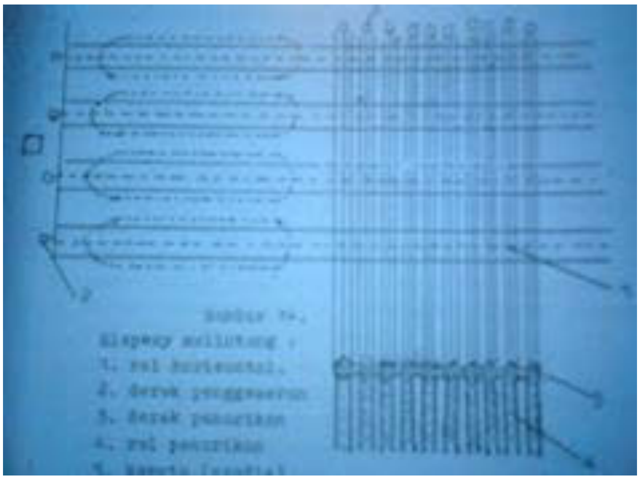


Gbr 4.82Construction of Slipways to Dock the Vessels

Slipway adalah peralatan ditepi peraiaran yang diguanakan untuk menaikkan kapal yang akan diperbaiki melalui rel dan pertolongan keret serta dengan beberapa penggeserannnya. Seperti pada heling, sleepway pun tergantung kdudukan kapal terhadap rel terbagi atas :

1. Slipway melintang
2. Slipway mamanjang

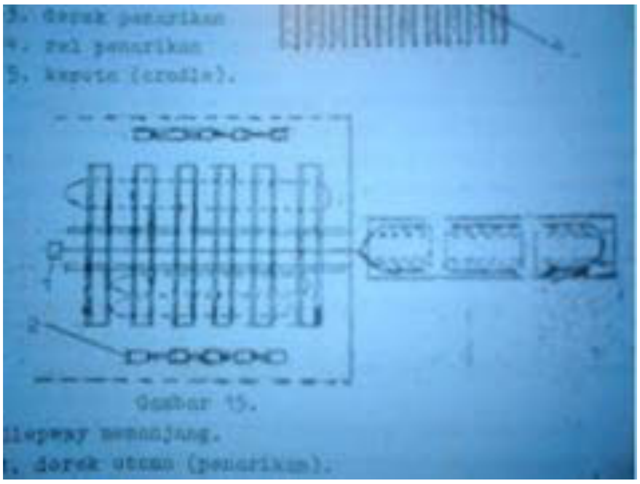
Sehingga dengan satu slipway kita dapat memperbaiki beberapa kapal atau membuat kapal baru.



Gbr 4.83 ***Slipway melintang***

Keterangan :

1. Rel Horizontal
2. Derek penggeseran
3. Derek penarikan
4. Rel penarikan
5. Kereta (cradle)



Gbr 4.84 ***Slipway memanjang***

Keterangan :

1. Derek utama (penarikan)
2. Derek penggeseran





Turks Inggris Dockyard dan slipway dapat ditemukan di Chatham Dockyard bersejarah, Kent, menyediakan fasilitas dermaga kering Inggris profesional dan Inggris slipway menyewa di Thames.

Gbr 4.85dry dock &slipway memanjang

Chatham adalah rumah/galangan terbesar bagi salah satu dermaga/galangan yang paling terkenal dan bersejarah di Inggris, dan fasilitas yang komplit ini adalah merupakan bangunan rumah bagi sebuah bisnis keluarga yang dikelola dengan 300 tahun pengalaman dalam perbaikan kapal dan tongkang, keahlian lama yang telah mapan membangun galangan Turki Dockyard salah satu dok kering dan slipways di Inggris yang paling populer . Pemilik perahu memanfaatkan halaman dermaga serta tenaga keahlian yang dimiliki Chatham termasuk tukang las dan pengecat, untuk dimanfaatkan sebagai tenaga perbaikan/ maintenance pada beberapa kapal yang memerlukannya

4. Syncrolift Drydok



Gbr 4.86*Syncrolift Drydok*

Syncrolift adalah cara pengedokan kapal dengan menggunakan lift. Platform dari syncrolift diturunkan dengan pertolongan penghantar dan lift dari beberapa mesin Derek listrik kanan dan kiri. Setelah platform mencapai kedudukan yang tertentu, yang sudah barang tentu telah dipersiapkan balok lunas dan balok samping yang diperlukan maka kapal dimasukkan . Kemudian platform diangkut sampai pada permukaan. Penghantar tetap dari platform itu dapat berupa pipa



baja atau beton. Jumlah mesin Derek listrik ini minimum adalah empat, lebih banyak lebih baik.

Untuk mempertinggi efisiensi dari syincrolift ini biasanya digunakan lagi rel penggeser (transfer system) baik arah memanjang atau melintang sehingga dapat memperbaiki beberapa kapal atau membuat kapal baru.

3.1.3. Rangkuman

Galangan Kapal/shipyard adalah sebuah tempat diperairan yang fungsinya untuk melakukan proses pembangunan kapal (New Building) dan perbaikan kapal (ship repair) dan juga melakukan pemeliharaan (maintainance). proses pembangunanya meliputi desain, pemasangan gading awal, pemasangan plat lambung, instalasi peralatan, pengecekan, test kelayakan, hingga klasifikasai oleh Class yang telah ditunjuk

Jenis Pengedokan

- Building dok shipyard.
- Repair dok shipyard.
- Building and repair shipyard.
- Syncrolift Drydok

3.1.4. Tugas

1. Apa yang dimaksud dengan Pengedokan kapal ? Amati dan jelaskan

2. Apa yang dimaksud dengan Galangan Kapal ?

3. Jelaskan apa yang dimaksdu dengan dok shipyard ?

4. Jelaskan yang dimaksud dengan dokshipyard ?

5. Jelaskan yang dimaksud dengan Building and shipyard /

6. Jelaskan apa yang dimaksud dengan syncrolift drydok /



3.1.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan Gelangan kapal ? jelaskan
2. Jelaskan yang dimaksud dengan repair dok shipyard ?
3. Apa yang dimaksudkan dengan graving dok ?
4. Apa yang dimaksud dengan Floating Dok ?
5. Apa yang dimaksud dengan Syncrolift dok ?

3.1.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Galangan Kapal/shipyard adalah sebuah tempat diperairan yang fungsinya untuk melakukan proses pembangunan kapal (New Building) dan perbaikan kapal (ship repair) dan juga melakukan pemeliharaan (maintainance). proses pembangunanya meliputi desain, pemasangan gading awal, pemasangan plat lambung, instalasi peralatan, pengecekan, test kelayakan, hingga klasifikasai oleh Class yang telah ditunjuk
2. Repair dok shipyard adalah tempat yang digunakan hanya ruang lingkup perbaikan kapal (Repair) dan Pemeliharaan kapal (Maintenance
3. Graving Dok yaitu suatu fasilitas pengedokan kapal yang berbentuk mey-erupai Kolam yang terletak di tepi pantai. Pada graving dok mempunyai be-berpa elemen atau bagian yang penting diantaranya adalah: pintu penutup (yang berhubungan dengan perairan pantai), pompa-pompa pengering, me-sin gulung(cupstand), tangga-tangga (untuk naik turun keadasar dan atas kolam, crane (untuk transportasi)
4. Floating Dok adalah suatu bangunan konstruksi dilaut yang digunakan un-tuk Pengedokan kapal dengan cara menenggelamkan dan mengapungkan dalam arah vertical



5. Syncrolift adalah cara pengedokan kapal dengan menggunakan lift. Platform dari syncrolift diturunkan dengan pertolongan penghantar dan lift dari beberapa mesin Derek listrik kanan dan kiri. Setelah platform mencapai kedudukan yang tertentu, yang sudah barang tentu telah dipersiapkan balok lunas dan balok samping yang diperlukan maka kapal dimasukkan . Kemudian platform diangkut sampai pada permukaan.

3.1.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir

3.2 PENGEDOKAN KAPAL

Pengedokan Adalah suatu proses memindahkan kapal dari air/laut ke atas dok dengan bantuan fasilitas pengedokan. Untuk melakukan pengedokan kapal ini, harus dilakukan persiapan yang matang dan berhati-hati mengingat spesifikasi bentuk kapal yang khusus dan berbeda-beda setiap kapal.Biro Klasifikasi Indonesia dan syah Bandar menentukan periode-periode pengedokan kapal (perbaiakan kapal diatas dok), yang kesemuanya tergantung dari umur kapal, jenis bahan yang dipakai sebagi badan kapal, keadaan/ kebutuhan kapal.

3.2.2. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang tahapan persiapan pengedokan sesuai dengan standard prosedur yang telah ditentukan dengan benar



3.2.3. Uraian Materi

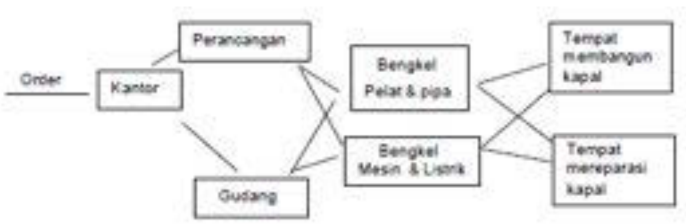
Pengedokan Adalah suatu proses memindahkan kapal dari air/laut ke atas dok dengan bantuan fasilitas pengedokan. Untuk melakukan pengedokan kapal ini, harus dilakukan persiapan yang matang dan berhati-hati mengingat spesifikasi bentuk kapal yang khusus dan berbeda-beda setiap kapal.Biro Klasifikasi Indonesia dan syah Bandar menentukan periode-periode pengedokan kapal (perbaiakan kapal diatas dok), yang kesemuanya tergantung dari umur kapal, jenis bahan yang dipakai sebagi badan kapal, keadaan/ kebutuhan kapal.

Lazimnya kata Dok biasanya diikuti dengan kata galangan kapal atau biasa dikenal dalam bidang maritime adalah Dok dan Galangan Kapal. Galangangan kapal adalah tempat untuk membangun kapal baru sedangkan Dok adalah tempat untuk memperbaiki/merawat kapal. Berbagai jenis Dok yang di operasikan di galangan kapal dengan cara kerja yang berbeda antara lain: *Graving dok* (Dok kolam), Dok Apung, *Slip way* (Dok tarik), Dok Angkat (*Syncrolif Dray Dok*).

Suatu Galangan Kapal, minimal mempunyai fasilitas-fasilitas sebagai berikut:

1. Kantor
2. Fasilitas perancangan.
3. Gudang material.
4. Bengkel pelat.
5. Bengkel mesin dan Listrik.
6. Tempat untuk pembangunan kapal.
7. Tempat untuk mereparasi kapal.

Perletakan kantor, bengkel dan fasilitas-fasilitas yang lain sangat tergantung kepada bentuk tanah dimana galangan kapal tersebut berada. Yang harus diperhatikan dalam penyusunan letak bengkel ia lah berusaha memudahkan urutan rangkaian pekerjaan dan aliran material. Untuk jelasnya perhatikanlah bagan aliran kegiatan berikut ini.



Gbr 4.87 skema mekanisme kegiatan



a. Perancangan

Bagian perancangan bertugas untuk melakukan segala kegiatan yang berkaitan dengan order yang diterima, maksudnya segala perhitungan dan gambar dilakukan di bagian ini, termasuk perhitungan harga, kebutuhan material, sampai dengan gambar kerja untuk di laksanakan di bengkel.

b. Bengkel Pelat dan Pipa

Bagian pelat bertugas untuk mengerjakan penggambaran dengan skala 1 : 1 sebagai dasar membuat rambu untuk pemotongan dan pembentukan pelat, pemotongan dan pembentukan profil untuk gadinggading dan segala pekerjaan pelat yang lain.

Di bengkel pelat juga merupakan tempat untuk merangkai pelat dan profil yang sudah terpotong berdasarkan gambar kerja, menjadi seksi-seksi konstruksi badak kapal (untuk bangunan baru), serta menyiapkan potongan pelat yang sudah terbentuk sesuai kebutuhan reparasi.

Bagian pipa bertugas untuk memotong dan membentuk pipa sesuai gambar kerja, baik untuk kebutuhan bangunan baru maupun untuk kebutuhan reparasi. Mengingat tugas yang dikerjakannya, bengkel pipa sangat erat hubungannya dengan bengkel mesin, maka biasanya di galangan kapal yang besar bagian pipa ini di pisah dari bengkel pelat.

Sesuai dengan pekerjaan pelat dan pipa, maka didalam pekerjaansi bengkel pelat dan pipa selalu disertai pekerjaan memotong (dengan brander) serta mengelas untuk merangkai bagian-bagian konstruksi/pipa.

c. Bengkel Mesin dan Listrik

Bagian mesin bertugas untuk penyelesaikan pekerjaan yang berkaitan dengan mesin perkakas, seperti: membubut, frais, skrap, bor, koter dan sebagainya, serta pekerjaan permesinan kapal. Bagian listrik bertugas untuk memasang instalasi listrik dan membuat serta memasang panel-panel listrik di kapal. Bagian ini juga bertugas untuk pebaikan dan atau pemasangan motor-motor listrik generator. Seperti halnya pada bengkel pipa, biasanya di galangan kapal yang besar bagian listrik ini di pisahkan dari bengkel mesin.



d. Tempat pembangunan kapal

Di tempat pembangunan kapal, selalu dilengkapi dengan alat angkat berat (kran), untuk mengangkat seksi-seksi konstruksi yang telah di selesaikan di bengkel pelat.
Tempat pembangunan kapal, mempunyai paling tidak 1 (satu) lajur balok konstruksi beton, yang merupakan sebagai tempat untuk mele takkan lunas kapal pada saat pembangunan kapal (baru).

3.2.3. Rangkuman

Pengedokan Adalah suatu proses memindahkan kapal dari air/laut ke atas dok dengan bantuan fasilitas pengedokan. Untuk melakukan pengedokan kapal ini, harus dilakukan persiapan yang matang dan berhati-hati mengingat spesifikasi bentuk kapal yang khusus dan berbeda-beda setiap kapal

Suatu Galangan Kapal, minimal mempunyai fasilitas-fasilitas sebagai berikut:
1. Kantor
2. Fasilitas perancangan.
3. Gudang material.
4. Bengkel pelat.
5. Bengkel mesin dan Listrik.
6. Tempat untuk pembangunan kapal.
7. Tempat untuk mereparasi kapal.

3.2.4. Tugas

Amati dan jelaskan yang dimaksudkan dengan Pengedokan ? diskusikan dan jelaskan



3.2.5. Tes Formatif

1. Fasilitas apa yang perlu dipersiapkan pada system pengedokan ? jelaskan
2. Apa yang harus dipersiapkan dalam system perancangan
3. Apa yang dimaksud dengan bengkel ?
4. Apa yang dimaksud dengan bengkel mesin dan listrik

3.2.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Sistem yang harus dipersiapkan pada pengedokan adalah :

   a. Kantor
   b. Fasilitas perancangan.
   c. Gudang material.
   d. Bengkel pelat.
   e. Bengkel mesin dan Listrik.
   f. Tempat untuk pembangunan kapal.
   g. Tempat untuk mereparasi kapal.
2. Bagian perancangan bertugas untuk melakukan segala kegiatan yang berkaitan dengan order yang diterima, maksudnya segala perhitungan dan gambar dilakukan di bagian ini, termasuk perhitungan harga, kebutuhan material, sampai dengan dan gambar kerja
3. Bengkel yang dimaksud adalah ; Bagian pelat bertugas untuk mengerjakan penggambaran dengan skala 1 : 1 sebagai dasar membuat rambu untuk pemotongan dan pembentukan pelat, pemotongan dan pembentukan profil untuk gading gading dan segala pekerjaan pelat yang lain serta merangkainya.
4. Bagian mesin bertugas untuk penyelesaikan pekerjaan yang berkaitan dengan mesin perkakas, seperti: membubut, frais, skrap, bor, koter dan sebagainya, serta pekerjaan permesinan kapal. Bagian listrik bertugas untuk



memasang instalasi listrik dan membuat serta memasang panel-panel listrik di kapal.

3.2.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir



3.3 PERSIAPAN PENGEDOKAN

3.3.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Blok da dengan baik dan bena Takel/Katrol (Chain Hoist) yang merupakan perlengkapan tambat pada kapal sesuai dengan standard yang ditentukan

3.3.2. Uraian Materi

Proses persiapan kapal :

- Kapal ditambatkan di Dermaga dan mematikan semua mesin utama kapal.
- Menurunkan barang-barang yang tidak dipelukan dalam proses perbaikan kapal, misalnya drum dan barang lainnya yang mudah bergeser.
- Memasukan alat-alat yang menonjol keluar kapal misalnya stabilisato kapal.
- Kapal diusahakan tegak tidak dalam posisi miring ataupun nungging.
- Kapal yang naik *dok* diusahakan dalam keadaan *free gas* demi keselamatan karyawan dalam proses perbaikan.
- Menyediakan tali temali, *fender* dan peralatan yang lain yang dapat digunakan sewaktu-waktu.
- Menyediakan kapal tunda sebagai pemandu kapal.
- Pengosongan tangki, baik tangki bahan bakar, pelumas, ballast dll.



Menyediakan gambar yang dibutuhkan dalam proses pengedokan, seperti

a. General arrangement

b. Midshipman section

c. Lines plan

d. *Shell expantion*

Memperhatikan posisi waktu gelombang air (pasang/ surut) untuk proses pemasukan kapal maupun pengeluaran kapal dari *dok* dengan dibantu kapal bantu dantug *boat.*

Persiapan Doking oleh Pihak Galangan

Sebelum memasukkan kapal perlu kita perhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Mesin harus mati kecuali mesin *winch*
- Kapal diatur supaya trim yang terjadi adalah trim minimum.
- Kapal harus bebas dari muatan berbahaya dan gas
- Kesiapan fasilitas sandar (*bolder*, tali, *crew dok* dll)

Selain memperhatikan hal-hal tersebut diatas perlu juga dipersiapkan hal-hal sebagai berikut:

a. Pengaturan *keel block* dan *side block*, yang mengacu pada *doking line plan*

b. Pada *keel block* 1 m terdiri dari beton cor setinggi 70cm dan bantalan kayu keras setinggi 30 cm.

c. Peninggian side block diatur sesuai bentuk gading-gading kapal.

- Kapal-kapal dengan lebar sama atau lebih dari 16m dibuat *side block* antara, dimana jarak antar block maksimal 2 m atau diatur tumpuan maksimal pada landasan*graving* tidak lebih.
- Posisi *bottom plug*, peralatan elektronik dibawah kulit lambung, *sea chest*, dan sepatu kemudi tidak boleh bertumpu pada *stop block*.
- Jarak pengaturan *lock* sebagai berikut:

d. 4 buah keel *block* terdepan dan 5 buah paling belakang jarak antar *stop block*masing-masing adalah 50 cm dan diikat masing-masing menjadi 1 unit agar saat kapal duduk susunan *keel block* tidak bergeser pada pondasi.

e. Jarak antara *keel block* masing-masing 2 m

f. Jarak antara *side block* masing-masing 3 m, 3,5 m, 4 m tergantung masing-masing jarak *frame* dan besar kapal.

g. Penempatan *side block* diletakkan dalam daerah setengah lebar –R bilga Penempatan *side block* antara, tergantung posisi *side keel* pada konstruksi-kapal tersebut.

- Penempatan *keel block*, *side block* dan *side block* antara diusahakan bertumpu pada wrang-wrang *double bottom*, sekat melintang dan memanjang sekat melintang dan memanjang untuk menghindari deformasi pada plat bottom.

- Penandaan garis, titik, untuk posisi acuan pembentukan kapal. Persiapan *tug boat*, *dok master* dan *crew dok*,batang stut ukuran, tali-temali, tangga dan lain-lain.

- Setelah pekerjaan persiapan selesai, kapal dapat dimasukkan, urutan sesuai dengan proses *doking*

3.3.3. Rangkuman

Proses persiapan kapal
Kapal yang naik *dok* diusahakan dalam keadaan *free gas* demi keselamatan karyawan dalam proses perbaikan. Persiapan Doking oleh Pihak Galangan Sebelum memasukkan kapal perlu kita perhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Mesin harus mati kecuali mesin *winch*
- Kapal diatur supaya trim yang terjadi adalah trim minimum.
- Kapal harus bebas dari muatan berbahaya dan gas
- Kesiapan fasilitas sandar (*bolder*, tali, *crew dok* dll)



3.3.4. Tugas

1. Amati dan dusikusikan,Jelaskan pada persiapan Pengedokan ?

3.3.5. Tes Formatif

1. Sebut dan jelaskan proses persiapan Pengedokan?
2. Gambar yang dibutuhkan dalam proses pengedokan?
3. Sebutkan persiapan doking oleh pihak galangan?
4. Apa yang dimaksud dengan Peninggian side block sesuai bentuk gading-gading kapal ?

3.3.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Proses persiapan pengedokan

- Kapal ditambatkan di Dermaga dan mematikan semua mesin utama kapal.
- Menurunkan barang-barang yang tidak dipelukan dalam proses perbaikan kapal, misalnya drum dan barang lainnya yang mudah bergeser.
- Memasukan alat-alat yang menonjol keluar kapal misalnya stabilisato kapal.
- Kapal diusahakan tegak tidak dalam posisi miring ataupun nungging.
- Kapal yang naik *dok* diusahakan dalam keadaan *free gas* demi keselamatan karyawan dalam proses perbaikan.
- Menyediakan tali temali, *fender* dan peralatan yang lain yang dapat digunakan sewaktu-waktu.
- Menyediakan kapal tunda sebagai pemandu kapal.



- Pengosongan tangki, baik tangki bahan bakar, pelumas, ballast dll.

2. Menyediakan gambar yang dibutuhkan dalam proses pengedokan, seperti

a. General arrangement

b. Midshipman section

c. Lines plan

d. *Shell expantion*

3. Hal – hal yang perlu diperhatikan doking pihak galangan

- Mesin harus mati kecuali mesin *winch*
- Kapal diatur supaya trim yang terjadi adalah trim minimum.
- Kapal harus bebas dari muatan berbahaya dan gas
- Kesiapan fasilitas sandar (*bolder*, tali, *crew dok* dll)

4. Peninggian side blok sesuai dengan bentuk gading – gading kapal sbb

- Kapal-kapal dengan lebar sama atau lebih dari 16m dibuat *side block* antara, dimana jarak antar block maksimal 2 m atau diatur tumpuan maksimal pada landasan*graving* tidak lebih.
- Posisi *bottom plug*, peralatan elektronik dibawah kulit lambung, *sea chest*, dan sepatu kemudi tidak boleh bertumpu pada *stop block*.
- Jarak pengaturan *lock*

3.3.7. Lembar Kerja siswa

Lembar Lembar Kerja terlampir



3.4 PROSES DOKING

3.4.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang tahapan proses pengedokan sesuai dengan standard prosedur yang telah ditentukan dengan benar

3.4.2. Uraian Materi

Proses pengedokan pada slipway

1. Pengaturan *keel block* dan *side block* pada kereta yang mengacu pada *doking lines plan*
2. Membuka pintu slip way dengan cara memompa keluar air yang ada di tanki pintu *slipway*
3. Kapal didorong dengan tugboat menuju pintu *slipway,* pada kapal tersebut pada bagian kanan dan kiri diberi tali untuk mengarahkan kapal supaya pas pada keel *block dan side block* yang sudah dibuat
4. Setelah itu kapal yang sudah duduk diatas kereta ditarik keatas
5. Slipway ditutup kembali dan airnya dipompa keluar

Proses pengedokan pada *floating dock*

Adapun proses pengedokan kapal sendiri dalam floating dok adalah sebagai berikut :

1. Agar kapal dapat masuk dok, maka dok apung harus ditenggelamkan terlebih dahulu dengan cara mengisi tangki-tangki ponton pada dok apung, sehingga dok tenggelam. Untuk menurunkan dok apung harus diperhatikan keseimbangan memanjang dan melintang dari dok, dengan cara mengatur pengisian tangki-tangki kompartemen dok. Untuk menjaga keseimbangan dok, dok master menggunakan inclinometer.

2. Kemudian setelah dok tenggelam sesuai dengan kebutuhan sarat kapal, kapal didorong masuk oleh tug boat secara perlahan.
3. Kapal ditarik kedalam dok menggunakan tali secara berlahan - lahan dengan diarahkan oleh dok master yang apakah bagian tengah kapal sudah sesuai dengan keel block. Dok master dibantu beberapa orang pada kanan dan kiri floating dok untuk menyesuaikan kapal dengan tumpuannya, menggunakan capstan.
4. Setelah dok master memberikan tanda bahwa kapal sudah sesuai dengan tumpuannya dan terletak di center line, maka kapal akan disangga dengan captan dan kayu di kanan kiri kapal, agar kapal tidak bergeser.
5. Setelah posisi dari kapal sesuai, dok master memberikan tanda untuk menahan posisi kapal, kemudian ada seorang penyelam yang memeriksa apakahpancangan/tumpuan baik-baik saja dan memeriksa lambung kapal ad yang robek atau tidak
6. Setelah dinyatakan sesuai, air pada tangki-tangki dok dipompakan keluar, sehingga dok mengapung. Posisi dari kapal maupun dok harus tetap dipertahankan agar tumpuannya tetap sesuai. Untuk itu digunakan capstan.
7. Setelah kapal menumpu dengan baik, dan dok sudah terapung sempurna, dilakukan pemeriksaan terhadap setiap penumpu, apakah telah menumpu dengan baik atau belum, jika masih ada bagian yang kurang sesuai atau masih menggantung, maka harus diberi kayu yang kekuatannya memadai untuk menahan kapal agar tumpuan kapal lebih bagus.



Gbr 4.88 *Proses Doking pada floating dok*



3.4.3. Rangkuman

Proses pengedokan pada slipway

- Pengaturan *keel block* dan *side block*
- Membuka pintu slip way
- Kapal didorong dengan tugboat menuju pintu *slipway*
- Kapal ditarik keatas
- Slipway ditutup kembali dan airnya dipompa keluar

Proses pengedokan pada *floating dock*

- Agar kapal dapat masuk dok
- Kapal didorong masuk oleh tug boat
- Dok tenggelam
- Kapal ditarik kedalam dok menggunakan tali
- kapal akan disangga dengan captan dan kayu di kanan kiri kapa
- Dok master memberikan tanda untuk menahan posisi kapal,
- Air pada tangki-tangki dok dipompakan keluar
- Setelah kapal menumpu dengan baik, dan dok sudah terapung sempurna

3.4.4. Tugas

Amati,diskusikan dan jelaskan proses pengedokan pada slipway dan floating dok ?



3.4.5. Tes Formatif

1. Jelaskan urutan proses dok slipway ?
2. Jelaskan urutan proses floating dok ?

3.4.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Proses pengedokan pada slipway
    - Pengaturan *keel block* dan *side block*
    - Membuka pintu slip way
    - Kapal didorong dengan tugboat menuju pintu *slipway*
    - Kapal ditarik keatas
    - Slipway ditutup kembali dan airnya dipompa keluar
2. Proses pengedokan pada *floating dock*
    - Agar kapal dapat masuk dok
    - kapal didorong masuk oleh tug boat
    - dok tenggelam
    - Kapal ditarik kedalam dok menggunakan tali
    - kapal akan disangga dengan captan dan kayu di kanan kiri kapa
    - dok master memberikan tanda untuk menahan posisi kapal,
    - air pada tangki-tangki dok dipompakan keluar
    - Setelah kapal menumpu dengan baik, dan dok sudah terapung sempurna



3.4.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja Terlampir

3.5 PENURUNAN KAPAL DIATAS DOK

3.5.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Penurunan Kapal Dari Atas Dok (Un Docking) yang merupakan kegiatan akhir (siap peluncuran) jenis kapal sesuai dengan standard peluncuran yang ditentukan

3.5.2. Uraian Materi

Tahap Persiapan :

- Pastikan material, alat kerja, kotak sampah dan barang-barang bekas yang berada diatas dok telah dinaikkan ke darat
- Siapkan tali tambat pada tempat yang telah ditentukan
- Siapkan tenaga kerja yang telah ditentukan di atas dok apung, kapal dan tug boat serta lokasi sandar yang telah ditentukan
- Pastikan kapal yang telah diturunkan dok telah diatur kondisi ballast sesuai pada waktu naik dok dan dan telah diperiksa oleh pihak control galangan, klas,atau owner surveyor



- Seluruh peralatan yang ada di dok apung dicoba dan pastikan alat-alat mekanik, elektrik, pneumatik, serta indikator-indikator yang ada di control house dapat bekerja secara akurat

- Pastikan kondisi kapal tunda (tug boat) dalam kondisi siap pakai

- Periksa tabel pasang surut air laut terhadap kondisi sarat penurunan kapal dan dok apung telah aman dari bahaya kandas

Tahap Pelaksanaan :

- Dok apung diturunkan sampai draft yang diperlukan (dengan mengantisipasi situasi pasang surut air laut)
- Setelah kapal terapung, checker dan inspektor control galangan memeriksa lokasi yang ada perbaikan terhadap kemungkinan adanya kebocoran
- Kapal digandeng 2 kapal tunda untuk ditarik keluar dok apung, kemudian ditempatkan pada lokasi sandar yang telah ditentukan
- Setelah kapal keluar, dok mulai dipompa kembali
- Selama dalam proses pemompaan, petugas yang berada diatas dok selalu mengikuti perkembangan situasi dan kondisi sampai dok terapung kembali seperti semula.



KRAN PENGANGKAT



Gbr 4.89 Crane kapal

Untuk kapal yang berukuran kecil dapat diangkat ke permukaan air dengan pertolongan kran pengangkat yang mampu kapal kedarat.

Didaratan harus disiapkan terlebih dahulu balokbalok lurus maupun balok samping badan kapal dibawah garis air .Untuk mengagkat kapal ini dengan tali baja yang cukup kuat.



Gbr 4.90 Crane

Crane Pengangkat kapal pada waktu perbaikan atau dalam pemeliharaan

3.5.3. Rangkuman

Tahap Persiapan

- Pastikan material telah diturunkan
- Siapkan tali tambat
- Periksa tabel pasang surut air
- Pastikan kapal yang telah diturunkan dok
- peralatan yang ada di dok apung dicoba



- kondisi kapal tunda (tug boat) dalam kondisi siap pakai
- Siapkan tenaga kerja

Tahap Pelaksanaan

- Dok apung diturunkan sampai draft
- checker dan inspektor control
- Kapal digandeng 2 kapal tunda
- petugas yang berada diatas dok selalu mengikuti perkembangan situasi dan kondisi
- etelah kapal keluar, dok mulai dipompa kembali

Kran Pengangkat

Untuk kapal yang berukuran kecil dapat diangkat ke permukaan air dengan pertolongan kran pengangkat yang mampu kapal kedarat

3.5.4. Tugas

Amati dan diskusikan Tahapan Persiapan dan tahapan pelaksanaan dalam prosesi penurunan Kapal diatas Dok ? Jelaskan

3.5.5. Tes Formatif

1. Sebutkan urutan tahap persiapan penurunan Kapal diatas Dok ?
2. Sebutkan urutan tahap pelaksanaan penurunan Kapal diatas Dok?
3. Jelaskan fungsi kran pada dok ?



3.5.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Tahap Persiapan
   - Pastikan material telah diturunkan
   - Siapkan tali tambat
   - Periksa tabel pasang surut air
   - Pastikan kapal yang telah diturunkan dok
   - peralatan yang ada di dok apung dicoba
   - kondisi kapal tunda (tug boat) dalam kondisi siap pakai
   - Siapkan tenaga kerja
2. Tahap Pelaksanaan
   - Dok apung diturunkan sampai draft
   - checker dan inspektor control
   - Kapal digandeng 2 kapal tunda
   - petugas yang berada diatas dok selalu mengikuti perkembangan situasi dan kondisi
   - Setelah kapal keluar, dok mulai dipompa kembali

3, Crane Pengangkat kapal pada waktu perbaikan atau dalam pemeliharaan Untuk kapal yang berukuran kecil dapat diangkat ke permukaan air dengan pertolongan kran pengangkat yang mampu kapal kedarat

3.5.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja ter



Bab 4

PEMBUATAN LAYOUT GALANGAN

4.1 JENIS PERANCANGAN TAT LETAK GALANGAN

4.1.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang jenis perancangantata letak galangan kapal sesuai dengan standard galangan yang ditentukan

4.1.2. Uraian Materi

Galangan Kapal di Indonesia masih terus berkembang, karena itu produktivitas dan efisiensi sebagian galangan yang masih relatif rendah. Untuk alasan ini, perbaikan diperlukan untuk sistem produksi galangan untuk mencapai produktivitas optimal dan efisiensi. Optimasi tata letak area produksi yang diusulkan untuk meningkatkan produktivitas galangan. Optimasi tata letak area produksi juga akan meningkatkan proses produksi dalam hal bahan proses aliran dan produksi, sehingga mengoptimalkan efisiensi dan produktivitas galangan Pembangunan Nasional telah mengalami kondisi perubhansaat ini Orientasi pembangunan nasional telah mengalami perubahan dari konsep pembangunan daratan menga-rah ke eksplorasi kelautan. Selama ini beragam potensi kelautan Indonesia yang sangat menjanjikan belum banyak mendapatkan perhatian yang serius, sehingga belum dapat diberdayagunakan secara opti-mal. Di sisi lain, ketertinggalan dan kekuran perha-tian terhadap kekayaan sumber daya

kelautan kita sendiri telah memberikan kepada pihak-pihak asing untuk mengeksplorasi potensi kelautan yang menjadi hak Indonesia . Dalam perancangan sebuah galangan kapal baru, fasilitas produksi merupakan salah satu faktor kunci yang dapat menentukan produktifltas. Efektifitas dan efisiensi proses produksi, disamping manajemen proses produksi, sangat ditentukan oleh bentuk tata letak (layout) dari fasilitas ini, khususnya layout dari tempat-tempat bagian proses produksi. Pada umumnya, proses perancangan layout galangan kapal meski telah menggunakan komputer, sampai saat ini berorientasi pada proses perancangan dari awal {*from scratch).* Pemanfaatan desain lama ini dapat: (i) memperpendek proses desain, (ii) mengurangi banyak tugas-tugas desain yang diperlukan, dan (iii) mencapai hasil desain yang lebih memenuhi permintaan pemesan. Desain dengan tingkat kesamaan tertinggi tersebut kemudian dapat digunakan oleh designer sebagai desain awal untuk proses desain baru. Untuk tujuan proses pemilihan ini, sebuah *multi-approach pattern matching technique* telah dikembangkan, yang meliputi 3 (tiga) macam teknik: (i*) numerical and symbolic pattern matching,* (ii) *topological pattern matching,* dan (iii) *geometric shape matching.Layout* direpresentasikan dalam ketiga macam pattern tersebut yang merupakan representasi aspek-aspek dari *layout.* Tata letak merupakan satu keputusan penting yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. Tata letak memiliki banyak dampak strategis

karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas lingkungan kerja, kontak pelangga, dan citra perusahaan. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai sebuah strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah, atau respon cepat. Tujuan strategi tata letak adalah untuk membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan.

Galangan kapal adalah sebuah tempat yang dirancang untuk memperbaiki dan membuat kapal. Kapal-kapal ini dapat berupa kapal pesiar/yacht, armada militer, cruise line, pesawat barang atau penumpang. Negara-negara dengan kemampuan membangun industri pembuatan kapal besar termasuk Korea Selatan, Jepang, dan Republik Rakyat Cina. Industri pembuatan kapal di Eropa lebih terpecah dibanding dengan di Asia. Dalam negara-negara Eropa ada lebih banyak perusahaan kecil, dibanding dengan pembuat kapal di Asia yang lebih sedikit namun besar. Kebanyakan pembuat kapal di Amerika Serikat dimiliki



pribadi, dengan yang terbesar adalah Northrop Grumman sebuah kontraktor pertahanan multi-miliar dolar. Sebuah lokasi galangan kapal besar akan berisi banyak *crane, dok kering, slipway,* gudang bebas-debu, fasilitas pengecatan dan tempat yang sangat luas untuk fabrikasi kapal-kapal tersebut. Setelah tidak layak digunakan, kapal tersebut akan melakukan perjalanan terakhir ke galangan penghancuran kapal, seringkali di sebuah pantai di Asia Selatan. Dahulu pemecahan kapal dilaksanakan di dok kering di negara maju, tetapi gaji tinggi dan peraturan lingkungan telah mengakibatkan pergerakan industri ini ke wilayah yang sedang berkembang.



4.1 Kapal yang sedang dibangun di galangan Gdynia Shipyard

Galangan Kapal adalah sebuah tempat diperairan yang fungsinya untuk melakukan proses pembangunan kapal dan perbaikan kapal dan juga melakukan pemeliharaan. proses pembangunanya meliputi desain, pemasangan gading awal, pemasangan plat lambung, instalasi peralatan, pengecekan, test kelayakan, hingga klasifikasai oleh Class yang telah ditunjuk. sedangkan untuk proses perbaikan / pemeliharaan bisanya meliputi perbaikan konstruksi lambung, perbaikan propeller sterntube, perawatan main engine dan peralatan lainnya.

Lokasi dan Layout Galangan

Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan galangan:

- Waktu pengiriman dan penerimaan barang
- Jumlah dan rata-rata truk yang dilayani per hari



- Jumlah dan rata-rata barang yang dilayani per hari
- Trend atau pola naik turunnya jumlah layanan
- Tipe barang yang dilayani (ukuran, bentuk, dan packaging)
- Perlu tidaknya barang dilindungi dari perubahan cuaca

1. JENIS PERANCANGAN TATALETAK GALANGAN

Jenis –Jenis perancangan tata letak atau layout galangan Kapal adalah :

1. Building dok shipyard.



Building dok shipyard.

Building dok shipyard adalah tempat yang digunakan hanya dalam ruang lingkup pembangunan kapal baru

Gbr 4. 92 dok shipyard

Galangan (shipyard) adalah sebuah tempat baik didarat atau diperairan yang nantinya akan digunakan untuk melakukan proses pembangunan kapal ataupun proses perbaikan (repair) dan perawatan (maintainance). Proses pembangunanya meliputi desain, pemasangan gading awal, pemasangan plat lambung, instalasi peralatan, pengecekan, test kelayakan, hingga klasifikasai oleh Class yang telah ditunjuk. sedangkan untuk proses perbaikan / perawatan bisanya meliputi perbaikan konstruksi lambung, perbaikan propeller sterntube, perawatan main engine dan peralatan lainnya



2. Dermaga galangan Kapal (dok shipyard)



Gbr 4.93dok perbaikan kapal

Repair dok shipyard adalah tempat yang digunakan hanya ruang lingkup perbaikan kapal dan Pemeliharaan kapal.

Galangan kapal adalah suatu industri yang berorientasi untuk menghasilkan suatu produk seperti kapal (ship), bangunan lepas pantai (offshore) dan bangunan terapung (floating plant) untuk kebutuhan pelanggan (Stroch 1995). Galangan kapal merupakan bangunan atau tempat yang terletak ditepi pantai perairan laut atau ditepi sungai yang berfungsi sebagai tempat untuk membangun dan mereparasi kapal.

3. Building and repair shipyard

Dalam perancangan sebuah galangan kapal baru, fasilitas produksi merupakan salah satu faktor kunci yang dapat menentukan produktifltas. Efektifitas dan efisiensi proses produksi, disamping manajemen proses produksi, sangat ditentukan oleh bentuk tata letak (layout) dari fasilitas ini, khususnya layout dari tempat-tempat bagian proses produksi. Pada umumnya, proses perancangan layout galangan kapal meski telah menggunakan komputer, sampai saat ini berorientasi pada proses perancangan dari awal {*from scratch).* Hal utamayang perlu diperhatikan dari pendekatan ini adalah bahwa layout designer akan membutuhkan pekerjaan yang sangat banyak dalam tahap-tahap prosesnya, sehingga kurang efektif dan memakan waktu yang lama. Kelemahan ini dapat diatasi dengan cara memanfaatkan desain layout lama sebagai desain awal untuk proses desain baru.



Pemanfaatan desain lama ini dapat:

- memperpendek proses desain,
- mengurangi banyak tugas-tugas desain yang diperlukan,
- mencapai hasil desain yang lebih memenuhi permintaan pemesan.



Gbr 4.94dok pemeliharaan dan pembuatan kapal

Tempat yang dapat digunakan dalam ruang lingkup baik pembangunan kapal baru dan repair atau maintenance. Contohnya pada galangan PT. PAL – SURABAYA.



Gbr 4.95dok/galangan Pembuatan Kapal Fiberglass



4.1.3.Rangkuman

Galangan kapal adalah sebuah tempat yang dirancang untuk memperbaiki dan membuat kapal. Kapal-kapal ini dapat berupa kapal pesiar/yacht, armada militer, cruise line, pesawat barang atau penumpang

meliputi 3 (tiga) macam teknik: (i*) numerical and symbolic pattern matching,* (ii) *topological pattern matching,* dan (iii) *geometric shape matching.Layout* direpresentasikan dalam ketiga macam pattern tersebut yang merupakan representasi aspek-aspek dari *layout*

Lokasi Dan Layout Galangan

Jenis Perancangan Tataletak Galangan

Building Dok Shipyard.

Dermaga Galangan Kapal (Dok Shipyard)

Building And Repair Shipyard

Pemanfaatan Desain Lama Ini Dapat:

4.1.4. Tugas

Amati, diskusikan, serta jelaskan jenis galangan pada umumnya diindonesia ?

4.1.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan galangan di Indonesia ?
2. Apa yang dimaksud dengan , proses perancangan layout galangan kapal ?
3. Apa keuntungan proses penggunaan desain lama ?
4. Mengapa tata letak desain sangatlah penting dalam proses rancangan galangan?
5. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan galangan? Sebutkan



4.1.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Galangan kapal adalah sebuah tempat yang dirancang untuk memperbaiki dan membuat kapal. Kapal-kapal ini dapat berupa kapal pesiar/yacht, armada militer, cruise line, pesawat barang atau penumpang.

2. Efektifitas dan efisiensi proses produksi, disamping manajemen proses produksi, sangat ditentukan oleh bentuk tata letak (layout) dari fasilitas ini, khususnya layout dari tempat-tempat bagian proses produksi

3. Pemanfaatan desain lama ini dapat: (i) memperpendek proses desain, (ii) mengurangi banyak tugas-tugas desain yang diperlukan, dan (iii) mencapai hasil desain yang lebih memenuhi permintaan pemesan

4. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai sebuah strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah, atau respon cepat. Tujuan strategi tata letak adalah untuk membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan

5. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan galangan

   - Waktu pengiriman dan penerimaan barang
   - Jumlah dan rata-rata truk yang dilayani per hari
   - Jumlah dan rata-rata barang yang dilayani per hari
   - Trend atau pola naik turunnya jumlah layanan
   - Tipe barang yang dilayani (ukuran, bentuk, dan packaging)
   - Perlu tidaknya barang dilindungi dari perubahan cuaca

4.1.7. Lembar Kerja siswa

Formaat Lembar Kerja terlampir

4.2 FASILITAS GALANGAN

4.2.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang fasilitas galangan kapal sesuai dengan standard galangan yang ditentukan

4.2.2. Uraian Materi

Secara umum galangan berisi beberapa fasilitas yang digunakan untuk memfasilitasi aliran material dan perakitan. Kebayakan galangan memerlukan ketersediaan daratan (*land*) dan perairan (*waterfront*) sebagai kebutuhan produksi. Menurut storch,dkk (1995), fitur-fitur penting yang harus dimiliki galangan antara lain:

1. Lokasi Daratan dan Perairan

Lokasi daratan digunakan untuk penegakan blok kapal dan untuk persiapan peluncuran kapal ke air. Lokasi perairan sebagai tempat penambatan kapal baik dalam pengerjaan maupun yang siap untuk diserahkan ke pemilik.

Proses pemindahan kapal dari daratan ke air atau peluncuran kapal dapat dilakukan dengan menggunakan dok kolam (*graving dock*), landasan peluncuran (*slip-ways*), bantalan udara (*air bags*) dan atau dok apung (*floating dock*). Masingmasing peluncuran tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah



Gbr 4. 96dok kolom *(0graving dock)*

(sbr.http://www.livemint.com/Companies/Cochin-Shipyard-)





Gbr 4. 97*dok apung (floating dock)*

.(charterworld.com/news/uploads/2012/01/Rolling-out-of-the-Horizon-EP148)



Gbr 4. 98 dok luncur (slipway dock)

(http://www.fotothing.com/karlbark/photo)

2. Dermaga

Dermaga untuk penambatan kapal dan sebagai tempat untuk melanjutkan pekerjaan instalasi setelah kapal diluncurkan.



3. Bengkel

Bengkel adalah tempat untuk mengerjakan berbagai macam pekerjaan seperti:

- Bengkel penandaan (marking), pemotongan (cutting) dan pembentukan (forming) pelat.
- Bengkel perakitan pelat.
- Bengkel perbaikan permukaan dan pelapisan.
- Bengkel pipa.
- Bengkel mesin.
- Bengkel listrik.
- Bengkel kayu/perabot.

4. Peralatan Penanganan Bahan (Material Handling Equipment)

Umumnya peralatan penanganan bahan di kategorikan dalam empat grup, yaitu ban berjalan (conveyors), alat angkat (crane and hoists), kendaraan industri dan kontainer,

5. Gudang, pemanduan dan area kerja luar gedung

6. Kantor

4.2.3. Rangkuman

Secara umum galangan berisi beberapa fasilitas yang digunakan untuk meng-fasilitasi aliran material dan perakitan. Kebayakan galangan memerlukan ketersediaan daratan (*land*) dan perairan (*waterfront*) sebagai kebutuhan produksi

fitur-fitur penting yang harus dimiliki galangan
1. Lokasi Daratan dan Perairan
2. Dermaga
3. Bengkel



4. Peralatan Penanganan Bahan (Material Handling Equipment)
5. Gudang,
6. Kantor

4.2.4. Tugas

Amati, diskusikan dan jelaskan tentang rancangan tataletak galangan ?

4.2.5. Tes Formatif

1. Fasilitas apa yang perlu dimiiki sebagai fasilitas galangan ?
2. Apa yang kalian ketahui tentang lokasi dalam menentukan teta letak ?
3. Apa yang kalian ketahui tentang peluncuran kapal sebutka/jelaskan prosesnya ?
4. Apa yang dimaksud dengan dermaga ?

4.2.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Secara umum galangan berisi beberapa fasilitas yang digunakan untuk mengfasilitasi aliran material dan perakitan. Kebayakan galangan memerlukan ketersediaan daratan (*land*) dan perairan (*waterfront*) sebagai kebutuhan produksi
2. Lokasi daratan digunakan untuk penegakan blok kapal dan untuk persiapan peluncuran kapal ke air. Lokasi perairan sebagai tempat penambatan kapal baik dalam pengerjaan maupun yang siap untuk diserahkan ke pemilik.



3. Proses pemindahan kapal dari daratan ke air atau peluncuran kapal dapat dilakukan dengan menggunakan dok kolam (*graving dock*), landasan peluncuran (*slip-ways*), bantalan udara (*air bags*) dan atau dok apung (*floating dock*). Masingmasing peluncuran tersebut dapat dilihat pada

4. Dermaga untuk penambatan kapal dan sebagai tempat untuk melanjutkan pekerjaan instalasi setelah kapal diluncurkan.

4.2.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir



4.3 BAHAN GALANGAN / DOK/ TEKNOLOGI BARU

Modular Float System HMW HDPE (High Molecular Weight - Hight Density Polyethylene) adalah produk revolusioner dengan fitur yang sangat baik. Modular

4.3.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Bahan galangan Kapal Teknologi Baru sesuai dengan standard galangan yang ditentukan

4.3.2. Uraian Materi

Modular Float System HMW HDPE (High Molecular Weight - Hight Density Polyethylene) adalah produk revolusioner dengan fitur yang sangat baik. Modular Float System adalah kubus plastik yang bisa mengambang dan fleksibel dengan empat lengan yang salin menghubungkan. Modular Float System adalah produk pilihan terbaik untuk setiap kegiatan rekreasi dan olahraga atau program rekayasa tentang air. Penciptaan dan penjualan di seluruh dunia telah membawa banyak pelanggan yang puas dan telah memperoleh reputasi yang solid di pasar internasional karena hasil produk ini mengejutkan. Modular Float System atau biasa disebut kubus apung atau ponton apung adalah produk inovatif berteknologi tinggi berbentuk kubus apung yang sangat membantu dalam pengerjaan objek terapung dan pekerjaan engineer.

Kubus Apung/ Ponton Apung ini terbuat dari material HMW HDPE (High Molecular Weight - Hight Density Polyethylene) yang mana material tersebut sangat kuat dan ramah lingkungan karena dapat di daur ulang serta tahan terhadap bahan kimia.



Kubus Apung/ Ponton Apung memiliki fitur dan bentuk yang unik yang mana sangat safety pada waktu operasionalnya serta simple pada saat pemasangannya karena disertai assesories yang sangat mendukung sekali untuk mengubah-ubah fungsi dari kubus apung/ ponton apung tersebut.

SPESIFIKASI TEKNIS KUBUS APUNG

HMWHDPE



Gbr 4. 99 modular

- Material : HMWHDPE (High Molecular Weight - Hight Density Polyethylene)

- Dimensi - Dimensi : 500 x 500 x 400 (mm) (P x L x T)

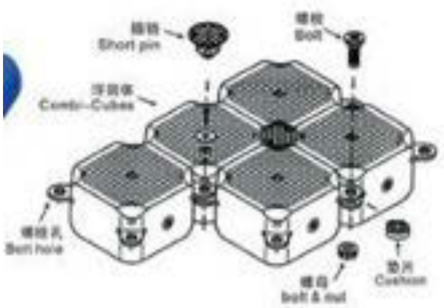
- Berat : 7 kg

- Daya Apung : 300 kg/m2

- Daya Tahan Cuaca : - 60 oC sampai 80

- Warna : Orange, Biru dan Abu-abu

- Assesoris : Fender, Pagar,





Gbr 4. 100.Modular Float System - Kubus Apung - HMWHDPE

(pada kondisi terakit)
(http://anugerah-atlantik.blogspot.com/2012_01_01_archive.html)



5.1. KEUNGGULANBAHAN HMWHDPE

- **KEAMANAN**

Permukaan pontoon yang anti slip membuat Modular Float System bebas dari bahaya tergelincir. Modular Float Sytem juga anti karat dan aman dibuat berja lan karena ponton nya yang stabil

- **WARNA**

Bervariasi dari warna biru, orange, grey dll

- **KEKUATAN**

Test uji tari dengan hasil lebih dari 1950 kg/sqm yang disetujui oleh pihak berwenang ; test speed dengan hasil 50 mm/min

- **KONSTRUKSI YANG SIMPLE**

Dengan mudah dan cepat memasang dan membongkar

- **DAYA TAHAN**

Tahan dengan sinar UV, cuaca dingin, air laut, korosi, zat kimia dan oli

- **DAUR ULANG**

Dengan bahan dari HDPE, 100% dapat di daur ulang dan ramah lingkungan

- **KOMPRESI TINGGI**

Lebih dari 3500 kg/sqm

- **EKONOMIS**

Biaya pemeliharaan yang murah

- **FLEKSIBILITAS**

Bisa digunakan dimana mana dengan medan/ lapangan yang bervariasi dan dapat di ubah sewaktu-waktu sesuai dengan keinginan



5.2. APLIKASI KONSTRUKSI

- Dermaga Apung
- Jembatan Apung
- Dermaga Jet Ski
- Kolam Renang Apung
- Keramba Apung
- Supporting Projrct Engineer
- Bangunan Apung
- Floating Jetty/ Dock
- Floating House
- Floating Bridge
- Jet Ski Jetty/ Dock
- Swimming Pool
- Fish farm



Gbr 4.101Aplikasi Dermaga Apung



Gbr 4.102Aplikasi Untuk Floating Bridge



Gbr 4.103dermaga apung

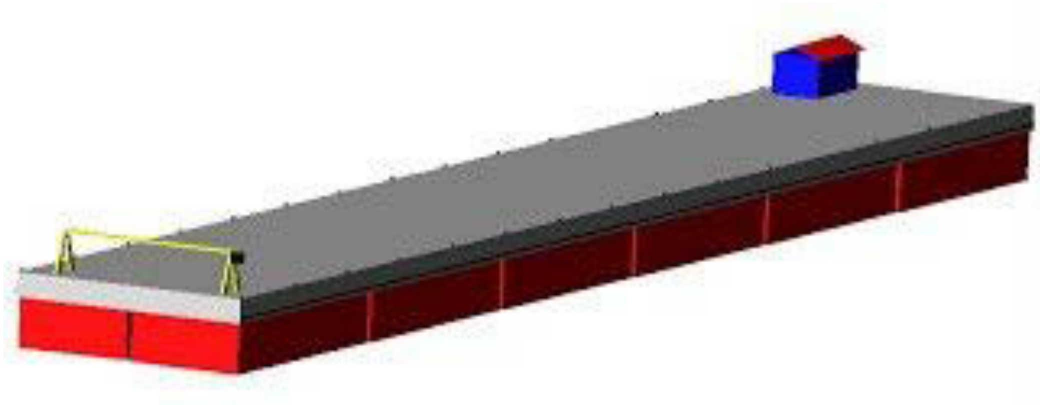


Gbr 4.104Rumah dermaga apung

Floating Port(Pelabuhan apung) sebagai alternatif untuk pelabuhan kecil, dalam menyalurkan barang logistik secara merata ke seluruh wilayah Indonesia, khususkan di wilayah Indonesia tengah dan timur, dan membantu negara Indonesia dalam membuka jalur perdagangan pasar bebas di wilayah Indonesia bagian tengah dan timur. *Floating Port*(pelabuhan apung) ini memberi dampak positif yang besar untuk kesejahteraan Indonesia. Dengan *Floating Port*masalah pada pelabuhan kecil di wilayah Indonesia bagian timur dan tengah, dapat di atasi dengan baik, *Floating port* di desain mampu membantu menampung barang logistik dari kapal-kapal. Barang logistik yang dikirim masuk ke wilayah Indonesia bagian tengah dan timur yang di angkut oleh kapal-kapal besar, dapat di tampung sementara oleh *Floating Port* dan selanjutkan didistribusikan ke daerah sekitar, sehingga penyaluran bisa dengan cepat dan tepat, dan permasalahan penyaluran barang saat ini dapat di atasi dengan baik oleh *Floating Port.*

Rencana pengembagan desain Floating di tiga tempat di wilayah bagian Indonesia tengah dan timur, antara lain pelabuhan Bima NTB, melalui pelabuhan bima ini, akan membuka jalur di wilayah sepanjang Nusa Tenggara. Pelabuhan kendari Sulawesi Tenggara akan, akan membuka jalur di wilayah perairan Maluku dan sekitarnya. kemudian yang terakhir adalah pelabuhan Sorong di Irian Barat, memlalui pelabuhan ini akan membuka jaluh untuk sekitar di pulau Irian Jaya.

Floating Port dirancang dengan karakteristik khusus dan fleksibel, sehingga *Floating Port* ini dapat dioperasikan dengan maksimal untuk membantu kerja pelabuhan kecil di wilayah Indonesia bagian tengah dan timur.



Gbr 4.105konstruksi dermaga apung
(http://iqbaldicky.blogspot.com/2010/07/floating-port.html)

4.3.3. Rangkuman

Modular Float System HMW HDPE (High Molecular Weight - Hight Density Polyethylene) adalah produk revolusioner dengan fitur yang sangat baik. Modular. Kubus Apung/ Ponton Apung ini terbuat dari material HMW HDPE (High Molecular Weight - Hight Density Polyethylene) yang mana material tersebut sangat kuat dan ramah lingkungan karena dapat di daur ulang serta tahan terhadap bahan kimia

KEUNGGULANBAHAN HMWHDPE

- Keamanan
- Warna
- Kekuatan
- Konstruksi Yang Simple
- Daya Tahan
- Daur Ulang
- Kompresi Tinggi
- Ekonomis
- Fleksibilitas



4.4.4. Tugas

Amati, cari referensi ,diskusikan, diskripsikan dalam bentuk presentasi ,bahan HMWHDPE yang mempunyai teknologi baru ?

4.4.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan bahan material HMWHDPE , jelaskan ?
2. Apa yang menjadi keunikan dari bentuk kubus apung tipe HMWHDPE jelaskan?
3. Apa yang menjadi keunggulan bahan HMWHDPE bagi pelayaran dan penambatan kapal, jelaskan?
4. Apa yang dimaksud dengan floating port jelaskan ?

4.4.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. **Modular Float System** HMW HDPE (High Molecular Weight - Hight Density Polyethylene) adalah produk revolusioner dengan fitur yang sangat baik. Modular Float System adalah kubus plastik yang bisa mengambang dan fleksibel dengan empat lengan yang salin menghubungkan

2. Kubus Apung/ Ponton Apung memiliki fitur dan bentuk yang unik yang mana sangat safety pada waktu operasionalnya serta simple pada saat pemasangannya karena disertai assesories yang sangat mendukung sekali untuk mengubah-ubah fungsi dari kubus apung/ ponton apung tersebut.

3. Keunggulan Bahan HMWHDPE

- Keamanan



- Warna
- Kekuatan
- Konstruksi Yang Simple
  Daya Tahan
- Daur Ulang
- Kompresi Tinggi
- Ekonomis
- Fleksibilitas

4. ***Floating Port***(Pelabuhan apung) sebagai alternatif untuk pelabuhan kecil, dalam menyalurkan barang logistik . Dengan *Floating Port*masalah pada pelabuhan kecil di wilayah Indonesia bagian timur dan tengah, dapat di atasi dengan baik, *Floating port* di desain mampu membantu menampung barang logistik dari kapal-kapal

4.4.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir



Bab 5

PEMBUATAN TEKNOLOGI BANGUNAN KAPAL BARU

5.1 TEKNOLOGI PRODUKSI KAPAL

Pemahaman secara mendalam mengenai teknologi produksi kapal diawali-dengan memahami proses pembangunan kapal. Proses pembangunan kapal merupakan ratusan bahkan ribuan rangkaian kegiatan yang melibatkan seluruh sumber daya galangan. Sumber daya galangan meliputi tenaga kerja (man), bahan (material), peralatan dan mesin (machine), tata cara kerja *(method),* dana (*money),* area pembangunan (*space*) dan sistem (*system*). Sebagai pendahuluan dijelaskan materi pembelajaran tentang proses pembangunan/perakitan kapal, kaitan antara desain kapal dan desain produksi serta penjelasan sasaran pembelajaran yang harus dicapai setelah mempelajari materi ini yaitu siswa mampu menjelaskan proses pembangunan kapal

5.1.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Teknologi Produksi Kapal Baru sesuai dengan standard galangan yang ditentukan



5.1.2. Uraian Materi

Pekerjaan konstruksi lambung pada pembangunan kapal baru, secara umum mengikuti tahapan tertentu. Dimulai dengan identifikasi material, penandaan material (marking), pemotongan (cutting), pekerjaan fabrikasi dan diakhiri dengan pengetesan (test). Alur tahapan pekerjaan ini banyak dilakukan hampir di semua galangan kapal baja yang ada di Indonesia. Pekerjaan fabrikasi yang merupakan proses pembentukan panel dari lembaran baja profil. Lembaran dan profil baja tersebut sebelumnya telah diberi tanda (marking) sesuai dengan gambar kerja. Hasil dari fabrikasi tersebut berupa panel.

Masalah timbul bila panel tersebut telah lolos inspek oleh QC dan telah digabungkan ke lunas kapal (keel), panel-panel tersebut kemudian membentuk tanki atau kompartemen sebagai hasil dari proses fabrikasi diatas reel**.**

DEFENISI PEMBANGUNAN KAPAL

Pembangunan Kapal adalah pengkontsruksian/perakitan kapal, dan tempat dimana kapal dibangun disebut galangan (*shipyard*). Pembangunan Kapal adalah industri kontruksi yang menggunakan berbagai jenis komponen yang dimanufaktur/diolah dari material. Industri ini, memerlukan banyak pekerja dari berbagai keahlian, lokasi, peralatan serta struktur organisasi yang baik. Tujuan utama perusahaan pembangunan kapal adalah mendapatkan keuntungan dari pembangunan kapal.

KAPAL Menurut Tupper (2004), kapal masih tetap sebagai sarana penting dalam bidang ekonomi di beberapa negara dan menjadi alat angkut hampir 95 % total perdagangan dunia. Walaupun industri pesawat terbang telah melayani penyeberangan samudera secara rutin, namun kapal masih tetap mengangkut orangorang dalam jumlah besar untuk berekreasi/berlibur dengan menggunakan kapal – kapal pesiar dan kapal-kapal *ferry* diseluruh penjuru dunia. Kapal dan bangunan kelautan lainnya juga dibutuhkan untuk mengeksplotasi kekayaan laut dalam yang berlimpah.

Sebagai sarana transportasi paling tua, kapal secara konstan mengalami evolusi baik dari sisi perubahan fungsi maupun perlengkapan/peralatan yang dipasang di atas kapal. Hal ini didorong oleh perubahan pola perdagangan



dunia sebagai akibat dari tekanan-tekanan sosial, perkembangan teknologi khususnya material, teknik-teknik perakitan dan sistem pengendalian terakhir karena tekanan ekonomi.

Terminologi kapal dapat diintrepertasikan secara luas atau dengan kata lain kapal adalah semua struktur terapung di atas air, biasanya mempuyai penggerak sendiri tetapi ada juga yang tidak seperti tongkang dan beberapa bangunan lepas pantai yang untuk menggerakkannya membutuhkan kapal tunda, selain itu ada pula yang digerakkan dengan angin.

Terminologi kapal menurut Undang-undang N0 17 Tahun 2008 tentang pelayaran pada Bab I pasal 1 butir 36 adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa kapal adalah merupakan kombinasi yang rumit dari sesuatu, untuk menyederhanakan biasanya di klasifikasi

berdasarkan dimensi utama, berat (displasmen) dan atau kapasistas angkut (bobot mati) dan bisa juga karena fungsinya.

Dalam Materi ini diperkenalkan :

A. Proses Pembanngunan Kapal

B. Fasilitas Pembangunan Kapal

5.2 ROSES PEMBANGUNAN KAPAL

Suatu industri yang menghasilkan produk-produk seperti kapal (ships), struktur bangunan lepas pantai (*offshore structur*es), bangunan apung (*floatingplants*) untuk pemesan/pemilik secara pribadi, perusahaan, pemerintah dan lain-lain, disebut industri pembangunan kapal (*shipbuilding*).



5.2.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Bahan galangan Kapal Teknologi Baru sesuai dengan standard galangan yang ditentukan

5.2.2. Uraian Materi

Dalam banyak kasus produk dibuat berdasarkan pesanan sesuai dengan persyaratan khusus pemesan. Hal inipun berlaku apabila kapal di buat secara seri/ sejenis (series).

Menurut Storch (1995) dan Watson (2002), secara umum tahapan pembangunan kapal sangat bervariasi, bergantung keinginan pemesan, namun secara umum tahapan ini meliputi:

- Pengembangan keinginan pemesan (*development of owner,s requirements).*
- Desain konsep atau prarancangan (*preliminary/concept design*).
- Desain kontrak (*contract design).*
- Penawaran/penandatanganan kontrak (*bidding/contracting).*
- Perencanaan dan desain detail (*detail design and planning).*
- Fabrikasi dan Perakitan (*construction).*

Proses pembangunan kapal dapat dipandang sebagai sebuah proses yang dimulai ketika pemesan membutuhkan kapal sesuai fungsi-fungsi yang diingikan, proses ini melalui beberapa tahanan kerja (desain, penandatangan kontrak, perecananan dan lain-lain). Titik akhir (kulminasi) dari proses ini perakitan dan manufaktur dari jutaan komponen, menjadi sub-assembly, blok dan utuh menjadi kapal. Produktifitas sebuah pembangunan kapal sangat bergantung pada kemampuan dalam penanganan serta pengawasan setiap tahapan secara baik.

Dengan demikian proses desain pembangunan kapal terdiri dari rangkaian desain kapal (ships design) dan desain untuk produksi (design for production), ba-



tasan antara keduanya sangat tipis dan tidak dapat dipisahkan, kerena keduanya teritegrasi secara utuh.

Industri pembangunan kapal merupakan industri yang sangat tua sejalan dengan sejarah peradaban manusia. Teknik-teknik pembangunan kapal selalu berubah sebagai jawaban/respon dari perubahan desain kapal, material, pasar dan metode perakitan. Organisasi perusahaan pembangunan kapal (galangan) pun berupa mengikuti perubahan teknik-teknik pembangunan kapal tersebut. Awalnya sebagaiman terungkap dalam sejarah industri pembangunan kapal sama dengan industri lainnya, yaitu berorientasi keahlian/perajin/tukang (*the craft oriented).* Yaitu secara eksklusif sangat tergantung pada keahlian tukang/ pekerja dalam sebuah pekerjaan. Dalam memulai perakitan/pekerjaan hanya memerlukan sedikit perencanaan.

Perubahan terjadi ketika besi atau baja digunakan dalam pembangunan kapal, pengunaan skala model dan gambar untuk panduan perakitan sudah digunakan walaupun masih terbatas/sedikit. Saat proses di industri semakin rumit dan efesien, pembangun kapalpun berupa seiring perubahan teknologi. Saat ini pembangunan kapal berorientasi produk yaitu membagi-bagi pekerjaan kapal dalam tiga pekerjaan yaitu konstruksi lambung, out fitting dan pengecatan. Teknik ini dikembangkan berdasarkan teknik produksi massal dan teknologi pengelasan. Mulai tahun tahun 60-an dan -70-an pembuat kapal secara terus menerus mencoba untuk mengembangkan pendekatan produksi massal atau assembly line (rangkaian perakitan). Pendekatan ini dilakukan menggunakan aplikasi grup teknologi untuk Tahapan dalam membangun sebuah kapal :

1. Design, meliputi desain kapal dengan software, bonjean, hidrostatis, dll

Proses pembangunan kapal pada dasarnya terdiri dari tiga kegiatan utama yaitu desain/rancangan kapal, desain produksi kapal dan pengkonstruksian. Desain produksi kapal merupakan istilah yang diberikan kepada desainer kapal saat ini, yang bertugas khusus membuat detail rancangan untuk fabrikasi. Juga menentukan metode dan teknik produksi yang dapat mengurangi jenis pekerjaan produksi, menyederhanakan kerumitan kerja, dan menentukan kebutuhan riil peralatan dan fasilitas kerja, berdasarkan kualitas hasil pekerjaan yang disyaratkan. Saat ini fakta memperlihatkan bahwa keseluruhan rekayasa Desain dibuat sedemikian rupa untuk memastikan bahwa proses produksi dapat terlaksana secara baik . Dengan demikian desain produksi kapal berupaya untuk memadu-



padankan keinginan pemesan, dengan kualitas, pelayanan dan kemampurawatan produk yang dihasilkan serta menghemat/menekan anggaran pembangunan. Memahami desain produksi kapal dapat membantu mahasiswa dalam pemahaman proses pembangunan kapal, khususnya penerapan konsep teknologi produksi berorientasi produk mencakup rancangan blok, mendefenisikan material,perencanaan, penjadwalan dan pengendalian produksi yang bermuara pada upaya untuk meningkatkan produktifitas. Dengan memahami konsep perincian struktur kerja (*Work Base Structure*) dan grup teknologi akan menjadi modal dasar peserta didik dalam mengaplikasikan produksi berorientasi produk

2. Fabrikasi, meliputi pembentukan shell plate, pemotongan baja, dll



Gbr 4. 106 shell plate forming

Pemotongan dan penekukan bahan baja pelat kapal dilaksanakan dengan peralatan dengan mempergunakan daya yang sangat besar sekali



3. Assembly, saat ini assembly modern dilakukan perblok untuk mempemudah pekerjaan waktu dan biaya



Gbr 4. 107 assembly kapal

(http://ariefmaulana.net/2010/12/10)

4. Block outfit

5. Loading on hull, mungkin istilah orang awam adalah perakita blok-blok tadi menjadi sebuah kesatuan bangunan kapal. Biasanya dilakukan di building-berth ataupun langsung pada gravendok.

6. Launching, kapal yang telah selesai dibuat pada buildingberth akan di-launching di laut lepas. Launching dapat menggunakan metode end launch-ing (incline, side launcing), ataupun dengan floating pada gravendok.



Gbr 4. 108Launching

(http://doorcountyphoto.com/Project1.html)



7. **Finishing**, beberapa pekerjaan finishing dapat dilakukan setelah kapal telah dilaunching. Antara lain penambahan equipment sekunder, pengecatan, dll.
8. **FD doking**
9. **Offshore trial**, tentunya kapal yang telah selesai akan dilakukan tes sebenarnya untuk mengetahui kemampuan kapal tersebut, apakah telah sesuai dengan yang disyaratkan, atau belum.
10. **Delivery**, proses terakhir adalah penyerahan dari galangan pada owner.

5.2.3. Rangkuman

Suatu industri yang menghasilkan produk-produk seperti kapal (ships), struktur bangunan lepas pantai (*offshore structur*es), bangunan apung (*floatingplants*) untuk pemesan/pemilik secara pribadi, perusahaan, pemerintah dan lain-lain, disebut industri pembangunan kapal (*shipbuilding*).

tahapan pembangunan kapal sangat bervariasi, bergantung keinginan pemesan, namun secara umum tahapan ini meliputi:

- Pengembangan keinginan pemesan (*development of owner,s require-ments).*
- Desain konsep atau prarancangan (*preliminary/concept design*).
- Desain kontrak (*contract design*).
- Penawaran/penandatanganan kontrak (*bidding/contracting*).
- Perencanaan dan desain detail (*detail design and planning).*
- Fabrikasi dan Perakitan (*construction).*

Tahapan dalam membangun sebuah kapal :

Design, Fabrikasi,Assembly, Block outfit,Loading on hull,Launching, Delivery, FD doking,Offshore trial finishing



5.2.4. Tugas

1.Amati , diskusikan dan jelaskan Tahapan desain kapal ?

2.Amati dan diskusikan serta jelaskan tahapan fabrikasi sebuah kapal ?

5.2.5. Tes Formatif

1. Apa yang dihasilkan industry perkapalan saat ini jelaskan?
2. Tahapan pembangunan kapal sangat bervariasi, bergantung keinginan pemesan, namun secara umum tahapan ,sebutkan ?
3. Apa yang dimaksudkan dengan desain pada kapal ?
4. Apa yang dimaksud dengan fabrikasi kapal ?
5. Sebutkan urutan proses pembuatan/Pembangunan Kapal ?

5.2.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Suatu industri yang menghasilkan produk-produk seperti kapal (ships), struktur bangunan lepas pantai (*offshore structur*es), bangunan apung (*floatingplants*) untuk pemesan/pemilik secara pribadi, perusahaan, pemerintah dan lain-lain, disebut industri pembangunan kapal (*shipbuilding*).
2. Tahapan desain adalah sebagai berikut :

- Pengembangan keinginan pemesan (*development of owner,s requirements).*
- Desain konsep atau prarancangan (*preliminary/concept design*).
- Desain kontrak (*contract design).*
- Penawaran/penandatanganan kontrak (*bidding/contracting).*



- Perencanaan dan desain detail (*detail design and planning).*
- Fabrikasi dan Perakitan (*construction).*

3. Desain produksi kapal merupakan istilah yang diberikan kepada desainer kapal saat ini, yang bertugas khusus membuat detail rancangan untuk fabrikasi. Juga menentukan metode dan teknik produksi yang dapat mengurangi jenis pekerjaan produksi, menyederhanakan kerumitan kerja, dan menentukan kebutuhan riil peralatan dan fasilitas kerja, berdasarkan kualitas hasil pekerjaan yang disyaratkan.
4. Fabrikasi Kapal,meliputi pembentukan shell plate, pemotongan baja Pemotongan dan penekukan bahan baja pelat kapal dilaksanakan dengan peralatan ,dengan mempergunakan daya yang sangat besar sekali
5. Tahapan dalam membangun sebuah kapal :

   Design, Fabrikasi,Assembly, Block outfit,Loading on hull,Launching, Delivery, FD doking,Offshore trial finishing

5.2.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir



5.3 FASILITAS BANGUNAN KAPAL BARU

5.3.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Fasilitas Bangunan Kapal Baru sesuai dengan standard galangan yang ditentukan

5.3.2. Uraian Materi

Secara umum untuk pembangunan kapal baru di perlukan fasilitas antara lain

1. Fasilitas Pembangunan Kapal
2. Organisasi

Secara umum galangan berisi beberapa fasilitas yang digunakan untuk mengfasilitasi aliran material dan perakitan. Kebayakan galangan memerlukan ketersediaan daratan (land) dan perairan (waterfront) sebagai kebutuhan produksi. Fitur – fitir penting yang harus dimiliki sebuah galangan adalah

1. Lokasi Daratan dan perairan

Lokasi daratan digunakan untuk penegakan blok kapal dan untuk persiapan peluncuran kapal ke air. Lokasi perairan sebagai tempat penambatan kapal baik dalam pengerjaan maupun yang siap untuk diserahkan ke pemilik.

Proses pemindahan kapal dari daratan ke air atau peluncuran kapal dapat dilakukan dengan menggunakan dok kolam (*graving dok*), landasan peluncuran (*slip-ways*), bantalan udara (*air bags*) dan atau dok apung (*floating dok*). Masingmasing peluncuran tersebut dapat dilihat pada gambar tersebut di bawah ini





Gbr 4. 109dok luncur secara melintang

2. Dermaga

Dermaga untuk penambatan kapal di pelabuhan dan sebagai tempat untuk melanjutkan pekerjaan instalasi setelah kapal diluncurkan. Pada dermaga dilakukan berbagai kegiatan bongkar muat barang dan orang dari dan ke atas kapal.

Di dermaga juga dilakukan kegiatan untuk mengisi bahan bakar untuk kapal, air minum, air bersih, saluran untuk air kotor/limbah yang akan diproses lebih lanjut di pelabuhan..

A.Jenis demaga

1. Dermaga barang umum,



Gbr 4. 110 dermaga umum

Dermaga umum yang diperuntukkan untuk bongkar -muat barang umum/ general cargo ke atas kapal.



2. Dermaga peti kemas,



Gbr 4. 111dermaga peti kemas

dermaga yang khusus diperuntukkan untuk bongkar muat peti kemas. Bongkar muat peti kemas biasanya menggunakan kran (*crane*)

3. Dermaga curah,



Gbr 4. 112dermaga curah

Dermaga curah adalah dermaga yang kusus digunakan untuk bongkar-muat barang curah yang biasanya menggunakan ban berjalan (*conveyor belt)*



4. Dermaga khusus



Gbr 4. 113 dermaga LNG

Dermaga khusus adalah dermaga yang khusus digunakan untuk mengangkut barang khusus, seperti bahan bakar minyak, bahan bakar gas dan lain sebagainya.

5. Dermaga marina,



Gbr 4. 114 dermaga Marina

Dermaga marina a dalah dermaga yang digunakan untuk kapal pesiar, *speed boat.*



B. Tipe Dermaga

1. Dermaga ‘quay wall’



Gbr 4. 115*dermaga Quay Wall*

Terdiri struktur yang sejajar pantai, berupa tembok yang berdiri di atas pantai, konstruksi sheet pile baja/beton atau caisson beton. Biasanya di lokasi pantai tidak landai yang sering disebut sebagai pelabuhan alam sehingga kedalaman yang diinginkan tidak terlalu jauh dari garis pantai.

2. Dermaga ‘dolphin’



Gbr 4. 116 dermaga/pelabuha dolphin

Tempat sandar kapal berupa dolphin di atas tiang pancang. Biasanya dilokasi dengan pantai yang landai, diperlukan jembatan trestel sampai dengan kedala-man yang dibutuhkan.

3. Dermaga system Jetty



Gbr 4. 117 dermaga apung Jetty

(https://www.google.co.id/search?q=dermaga+jetty& dock_plastic_pontoons.)

Dapat berupa dermaga apung umumnya digunakan untuk kapal-kapal penumpang pada dermaga angkutan sungai/danau yang tidak membutuhkan konstruksi yang kuat untuk menahan muatan barang yang akan diangkut dengan kapal.

C. Bengkel/ Stasiun Kerja

Bengkel atau stasiun kerja adalah tempat untuk mengerjakan berbagai macam pekerjaan seperti:

- Bengkel penandaan (marking),
- pemotongan (cutting) dan
- pembentukan (forming) pelat.



Gbr 4. 118 pemotongan pelat (Gas Cutting)

(http://latarlembayung.wordpress.com/category/studi-perkapalan/)

Bengkel perakitan pelat.

– Bengkel perbaikan permukaan dan pelapisan.

– Bengkel pipa.

– Bengkel mesin.

– Bengkel listrik.

– Bengkel kayu/perabot.

Fasilitas produksi yang umunya terdapat dibengkel-bengkel dapat terlihat pada gambar dibawah ini

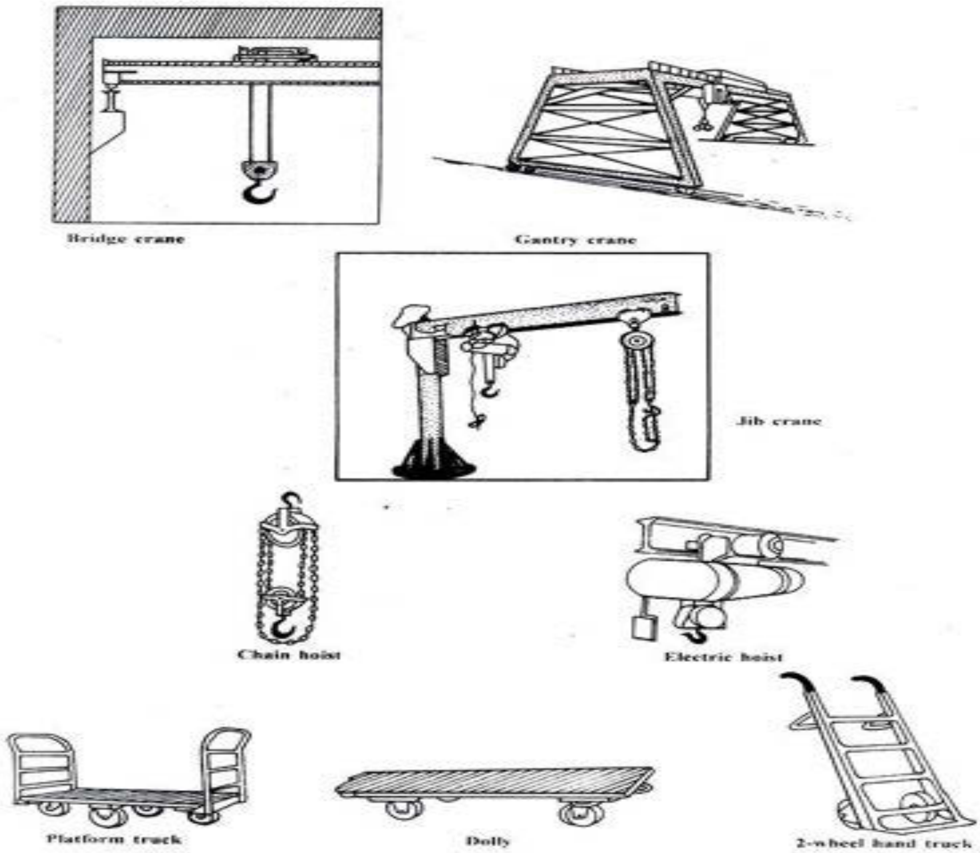


Gbr 4. 119 fabrikasi Kapal

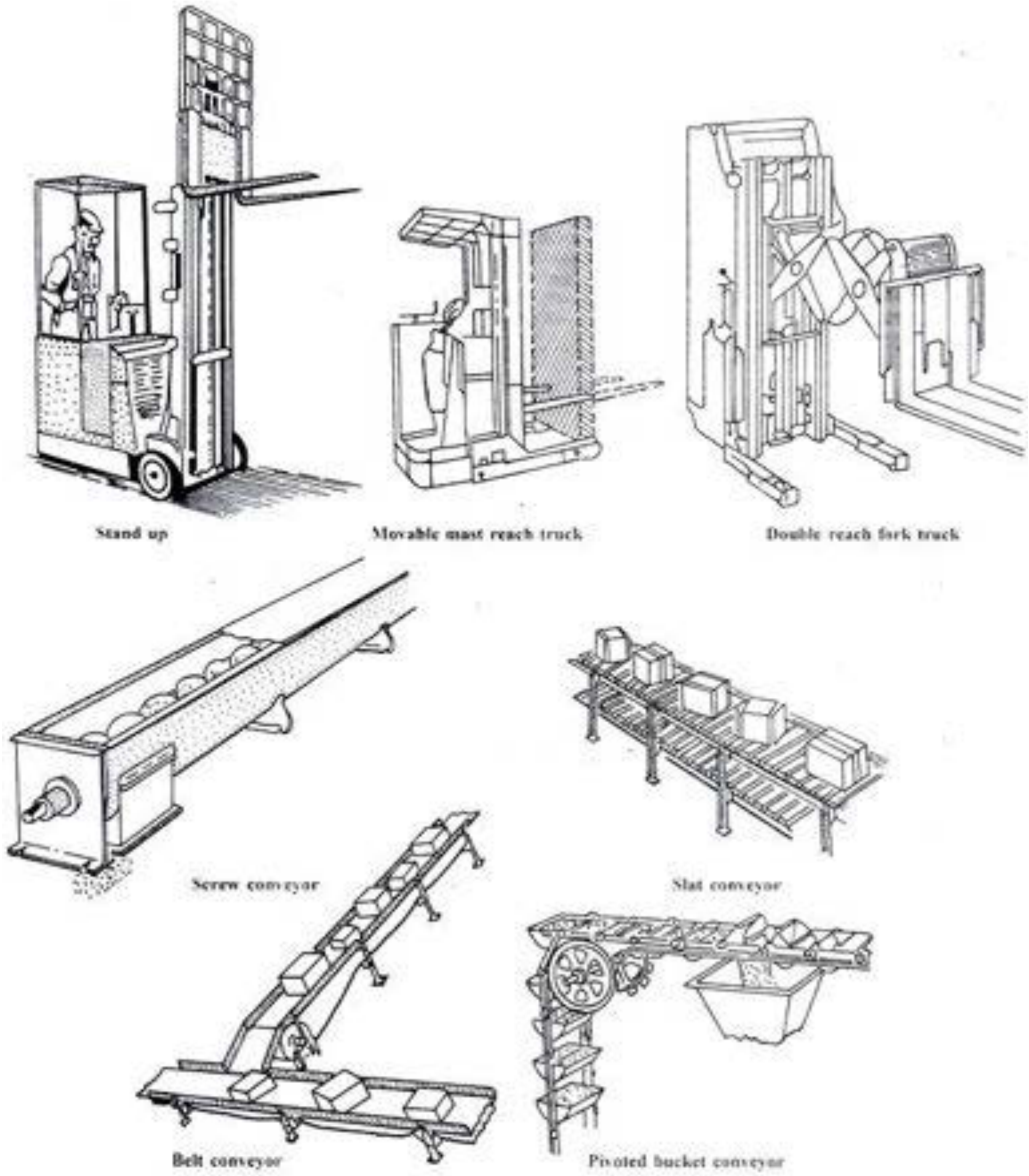


D.Peralatan Penanganan Bahan (*Material Handling Equipment*)

Umumnya peralatan penanganan bahan di kategorikan dalam empat grup, yaitu ban berjalan (conveyors), alat angkat (crane and hoists), kendaraan industri dan kontainer, dll



Gbr 4. 120beberapa jenis peralatan penanganan bahan
(http://www.transtutors.com /material-handling/material-handling-equipment.aspx)



Gbr 4. 121 conveyor dan forklift

(http://www.transtutors.com/homework-help/ material-handling/material-handling-equipment.aspx)

5.3.3. Rangkuman

Secara umum untuk pembangunan kapal baru di perlukan fasilitas antara lain

- Fasilitas Pembangunan Kapal
- Organisasi



Secara umum galangan berisi beberapa fasilitas yang digunakan untuk meng-fasilitasi aliran material dan perakitan. Kebayakan galangan memerlukan ketersediaan daratan (land) dan perairan (waterfront) sebagai kebutuhan produksi. Fitur – fitir penting yang harus dimiliki sebuah galangan adalah

1. Lokasi Daratan dan perairan
2. Dermaga

Fasilitas – fasilitas pada dermaga

1.Jenis dermaga

a. Dermaga barang umum,
b. Dermaga peti kemas
c. Dermaga curah,
d. Dermaga khusus
e. Dermaga marina,

2.Tipe Dermaga

a. Dermaga ‘quay wall’
b. Dermaga ‘dolphin’
c. Dermaga system Jetty

3.Bengkel/ Stasiun Kerja

4.Peralatan Penanganan Bahan (*Material Handling Equipment)*

5.3.4. Tugas

1. Amati, diskusikan dan jelaskan fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan kapal ? LK
2. Amatai dan diskusikan jenis-jenis dermaga serta presentasikan ? LK
3. Amati dan diskusikan serta jelaskan Tipe Dermaga yang kalian ketahui ?LK



5.3.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan lokasi daratan dan perairan pada materi ini?
2. Apa yang disebut dengan dermaga ?
3. Apa yang dimaksud dengan dermaga umum ?
4. Sebutkan jenis Dermaga ?
5. Apa yang dimaksud dengan bengkel /stsiun kerja

5.3.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Lokasi daratan digunakan untuk penegakan blok kapal dan untuk persiapan peluncuran kapal ke air. Lokasi perairan sebagai tempat penambatan kapal baik dalam pengerjaan maupun yang siap untuk diserahkan ke pemilik
2. Dermaga untuk penambatan kapal di pelabuhan dan sebagai tempat untuk melanjutkan pekerjaan instalasi setelah kapal diluncurkan
3. Dermaga umum yang diperuntukkan untuk bongkar-muat barang umum/ general cargo ke atas kapal.
4. Jenis dermaga
   - Dermaga barang umum,
   - Dermaga peti kemas
   - Dermaga curah,
   - Dermaga khusus
   - Dermaga marina,



5. Benekel /stsiun kerja adalah :

- Bengkel penandaan (marking),
- pemotongan (cutting) dan
- pembentukan (forming) pelat.
- Bengkel perakitan pelat

5.3.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir

5.4 PENYIMPANAN BARANG

5.4.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Fasilitas Penyimpan Barang sesuai dengan standard galangan yang ditentukan

5.4.2. Uraian Materi

1. Rencana Penyimpanan Berdasarkan Karakteristik Barang

- **Barang mudah busuk/tidak tahan lama**, seperti ikan, sayur, buah, dll. Media penyimpanan dirancang dengan temperatur yang khusus.
- **Barang yang berdimensi khusus/tidak standar**. Barang yang dimensinya tidak umum baik panjang ataupun luasannya. Sehingga memerlukan rak/ media simpan yang fleksible dari dimensi dan ketinggiannya.

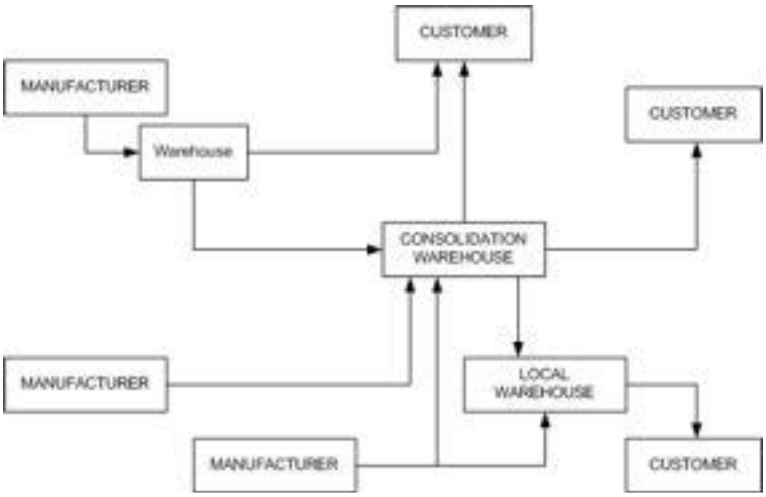
- **Barang berbahaya/beracun**, seperti cat, pernis, bahan kimia yang mudah meledak, dll. Penanganan khusus terhadap barang ini diatur dalam regulasi safety dan harus menempati lokasi yang aman dan terisolir.
- **Barang berharga/kecil**. Penanganan barang yang mudah dicuri dan bernilai tinggi harus mempertimbangkan penjagaan dan lokasi penempatan yang aman.
- **Barang yang bersesuaian**. Barang yang akan rusak jika ditempatkan berdekatan dengan barang yang mempengaruhinya secara kimia ataupun secara fisik. Seperti margarin, jika disimpan diruang pendingin bersamaan dengan ikan, maka bau ikan akan mempengaruhi/merusak aroma margarin.



Gbr 4. 122penyimpanan barang/bahan berdasar karakteritik

(http://en.wikipedia.org/wiki/Material_handling_equipment)

Jaringan Distribusi Dan Warehouse

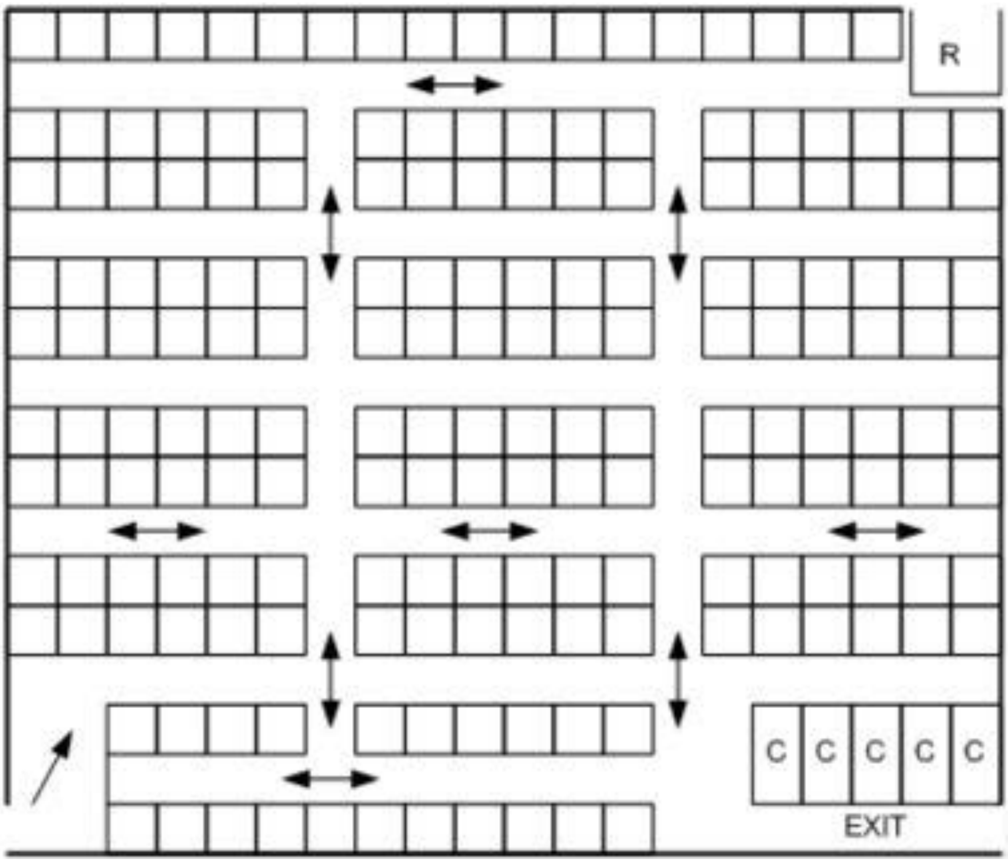


Gbr 4. 123 skema alur distribusi gudang



- PERSEDIAAN (penyeimbang dan penyangga akibat adanya perbedaan antara perencanaan produksi dengan permintaan aktual)
- KONSOLIDASI BARANG (penggabungan barang-barang dari beberapa pabrik atau gudang kecil sebelum dikirimkan)
- DEPO (Gudang penyangga yang mendekati pasar, untuk mempercepat respon sup-ply)

Layout Of Warehouse Store



Gbr 4. 124 skema dan alur keluar masuk material/bahan

2. Storage Layout Planning

- Prinsip yang diperhitungkan dalam perencanaan gudang:
- Popularity (Frekuensi perpindahan barang, masuk dan keluar)
- Similarity (item yang diterima dan dikirim bersamaan, seharusnya disimpan bersama)
- Size (pengelompokan berdasakan ukuran fisik barang)
- Characteristics (Jenis dan sifat barang yang disimpan)
- Utilisasi ruang (termasuk kemudahan akses)



Gudang, pemanduan dan area kerja luar gedung (*blue sky).*



Gbr 4.125 Rak Penyimpanan

Lokasi Gudang

- Penentuan lokasi gudang didirikan merupakan permasalahan awal dan kritis dalam perancangan gudang.
- Permasalahan berikutnya adalah berapa unit gudang yang harus dibangun serta luas dari tiap unit gudang tersebut.
- Faktor yang harus dipertimbangkan dalam pembangunan gudang antara lain: Lokasi Pelanggan/Pengguna, Tingkat layanan yang diharapkan kepada pelanggan, harga tanah, biaya sewa, pajak, biaya konnstruksi, dan asuransi.

3. Kantor, kantin dan klinik.

Setiap fasilitas secara umum digunakan sesuai dengan pekerjaan-pekerjaan dilokasi galangan, dengan mempertimbangkan volume pekerjaan dan aliran material. Fasilitas dan area kerja perlu di tata letak sedemikian rupa untuk memastikan dan menjaga agar aliran produksi dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan



5.4.3. Rangkuman

Penyimpanan Barang dalam pergudangan kapal memerlukan alat Rencana penyimpanan berdasarkan karekteristik barang, Storage layout planning, Kantor, kantin dan klinik.. Jaringan distribusi dan warehouse layout of warehouse store

5.4.4. Tugas

Amati dan diskusikan penyimpanan barang dalam pergudangan kapal , jelaskan dan preseatasikan hasil diskusi ?

5.4.5. Tes Formatif

1. Sebutkan cara penyimpanan barang berdasar karakteristik barang ?
2. Jelaskan Jaringan distribusi dan pergudangan yang perlu dipersiapkan ?
3. Apa yang dimaksud dengan Storage Layout Planing ?
4. Jelaskan lokasi gudang yang perlu di perhatikan ?

5.4.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Rencana Penyimpanan Berdasarkan Karekteristik Barang
    - Barang yang bersesuaian
    - Barang mudah busuk/tidak tahan lama
    - Barang yang berdimensi khusus/tidak standar



- Barang berbahaya/beracun
- Barang berharga/kecil

2. Jaringan distribusi yang perlu dipersiapkan :

- PERSEDIAAN (penyeimbang dan penyangga akibat adanya perbedaan antara perencanaan produksi dengan permintaan aktual)
- KONSOLIDASI BARANG (penggabungan barang-barang dari beberapa pabrik atau gudang kecil sebelum dikirimkan)
- DEPO (Gudang penyangga yang mendekati pasar, untuk mempercepat respon supply)

3. Storage Layout Planing

- Prinsip yang diperhitungkan dalam perencanaan gudang:
- Popularity (Frekuensi perpindahan barang, masuk dan keluar)
- Similarity (item yang diterima dan dikirim bersamaan, seharusnya disimpan bersama)
- Size (pengelompokan berdasakan ukuran fisik barang)
- Characteristics (Jenis dan sifat barang yang disimpan)
- Utilisasi ruang (termasuk kemudahan akses)

4. Lokasi Gudang yang perlu diperhatikan

- Penentuan lokasi gudang didirikan merupakan permasalahan awal dan kritis dalam perancangan gudang.
- Permasalahan berikutnya adalah berapa unit gudang yang harus dibangun serta luas dari tiap unit gudang tersebut.
- Faktor yang harus dipertimbangkan dalam pembangunan gudang antara lain: Lokasi Pelanggan/Pengguna, Tingkat layanan yang diharapkan kepada pelanggan, harga tanah, biaya sewa, pajak, biaya konnstruksi, dan asuransi.



5.4.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir

5.5 ORGANISASI

5.5.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang divisi dalam Organisasi dalam pengelolaan proyek kapal sesuai dengan standard galangan yang ditentukan

5.5.2. Uraian Materi

Pekerja galangan di organisasi dalam departemen atau seksi yang bertanggung jawab pada beberapa aspek pengoperasian perusahaan. Setiap perusahaan mempuyai variasi sendiri organisasinya, biasanya terdiri dari tujuh divisi, yaitu: administrasi, produksi, perencanaan, pengadaan, jaminan mutu dan pengelola proyek.

Administrasi mencakup kepala dan staf kantor eksekutif, bendahara, akuntan, pesonil, buruh, tenaga K3, dan tenaga estimasi kerja.

Produksi merupakan departemen yang bertanggung jawab terhadap perakitan/ pengkostruksian di lapangan. Konsekuensinya, departemen ini mempuyai banyak pekerja dengan berbagai macam keahlian. Secara umum, 75 s/d 85 % tenaga kerja galangan ada di departemen ini. Tugas/fungsi perencanaan, penjadwalan dan pengendalian produksi merupakan pekerjaan departemen ini.

Perencanaan merupakan departemen yang bertanggungjawab untuk menyiapkan informasi mengenai proyek konstruksi yang akan digunakan dalam



memproduksi kapal. Tugas/fungsi departemen ini adalah mencakup prarancangan, desain detail dan perencanaan produksi kadang-kadang juga melakukan penawaran pekerjaan baru. Banyak galangan menggunakan jasa subkontraktor untuk pekerjaan desain. Perencanaan produksi sangat berperan penting dalam peningkatan pembangunan kapal, dalam banyak kasus departemen produksi juga berperan dalam perencanaan. Distribusi dan tanggungjawab antara perencanaan dan desain produksi secara luas dapat diberikan ke departemen ini tergantung organisasi galangan.

Departemen pengadaan/logistik bertanggung jawab terhadap ketersediaan material/bahan yang akan dipakai untuk membangun kapal. Mencakup kebutuhan bahan baku, pekerjaan yang dikerjakan subkontraktor, komponen, dan juga peralatan, transportasi bahan, pembuatan barang jadi atau setengah jadi dan ketersediaan peralatan keselamatan.

Departemen jaminan kualitas mempuyai fungsi yang berbeda dibanding dengan departemen lain digalangan. Departemen ini, umumnya bertanggung jawab terhadap dokumentasi pekerjaan, agen regulasi atau klasifikasi yang bertugas untuk menerapkan aturan, regulasi, dan kontrak.

Tugas lain dari **pengelola proyek atau departemen pengelola kontrak** adalah menentukan dan meanalisa setiap perubahan pekerjaan atau kemajuan proyek pembangunan kapal. Bertugas untuk memonitor anggaran, jadwal, penggunaan material dan secara umum kemajuan pekerjaan pembangunan kapal. Dalam departemen ini, dilengkapi dengan surveyor yang bertanggung jawab penuh pada proyek pengkonstruksian. Tim ini juga mempuyai tim gugus mutu yang secara umum mengimplementasikan konsep pengendalian statistik (accuracy control) dalam setiap kegiatan di galangan.

TENAGA KERJA

SDM pada departemen produksi merupakan supporting utama yang mengerjakan/mengkontruksi kapal di lapangan, yang memerlukan berbagai mcam keahlian tenaga kerja, yaitu:

Air-conditioning eguipment mechanic (Mekanik peralatan pendingin udara (AC).
Blaster (tukang pembersih pelat);
Boilemaker (Tukang Bejana Tekan);
Carpenter (Tukang kayu);
Chipper/grinder (tukang gerinda);
Electrican (Tukang listrik)



Electronics mechanic (Mekanik Elektronik)
Insulator (Tukang Isolasi)
Joiner (Tukang Sambung)
Laborer (Buruh)
Loftsman (Tukang Gambar Skala Penuh)
Machinist (Mekanik Mesin)
Ordonance equipment mechanic (Mekanik mesin perlengkapan kapal)
Painter (Tukang Cat)
Patternmaker (Tukang Pola/template)
Pipefitter (Tukang Penyetelan Pipa)
Pipewelder (Tukang Las Pipa)
Crane operator (operator crane)
Sheet metal mechanic (mekanik lembaran pelat)
Shipfitter (Tukang Penyetelan/fit up)
Shipwright (tukang konstruksi dan reparasi kapal kayu)
Welder (Tukang las)

Jenis pekerjaan, tanggung jawab pekerjaan dan pembagian kerja berbeda untuk setiap galangan. Namun semua jenis pekerjaan digalangan dominan seperti keahlian di atas.

5.5.3. Rangkuman

Pekerja galangan di organisasi dalam departemen atau seksi yang bertanggung jawab pada beberapa aspek pengoperasian perusahaan. Setiap perusahaan mempuyai variasi sendiri organisasinya, biasanya terdiri dari tujuh divisi, yaitu: administrasi, produksi, perencanaan, pengadaan, jaminan mutu dan pengelola proyek. Administrasi mencakup kepala dan staf kantor eksekutif, bendahara, akuntan, pesonil, buruh, tenaga K3, dan tenaga estimasi kerja

5.5.4. Tugas

Diskusikan dan jelaskan,carikan informasi yang elbih cocok, serta dsikripsikan dan presentasikan ?



5.5.5. Tes Formatif

1. Coba diskripsikan, serta jelaskan hal yang menyangkut organisasi dalam pergudangan, berupa Departemen pengadaan/logistik , Produksi , Perencanaan, Administrasi ,Departemen jaminan kualitas ?
2. Apa yang dimaksud dengan tenaga kerja jelaskan ?

5.5.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Organisasi yang diperlukan meliputi
    - **Administrasi** mencakup kepala dan staf kantor eksekutif, bendahara, akuntan, pesonil, buruh, tenaga K3, dan tenaga estimasi kerja
    - **Produksi** merupakan departemen yang bertanggung jawab terhadap perakitan/ pengkostruksian di lapangan
    - **Perencanaan** merupakan departemen yang bertanggungjawab untuk menyiapkan informasi mengenai proyek konstruksi yang akan digunakan dalam memproduksi kapal
    - **Departemen pengadaan/logistik** bertanggung jawab terhadap ketersediaan material/bahan yang akan dipakai untuk membangun kapal
2. SDM pada departemen produksi merupakan supporting utama yang mengerjakan/mengkontruksi kapal di lapangan, yang memerlukan berbagai mcam keahlian tenaga kerja.

5.5.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir



Bab 6

PENERAPAN KESELAMATAN KERJA PERKAPALAN

Pentingnya pemahaman tentang tata cara bekerja sesuai dengan manajemen K3 (Keselamatan dan kesehatan Kerja), maka dalam buku ini juga disajikan landasan-landasan yang mendasari ketetapan yang sesuai dengan hukum, peraturan – peraturan yang terkait dengan Perundangan, serta bagaimana aturan yang telah ada tersebut berlaku dalam setiap pelaksanaan kegiatan K3. Tenaga kerja (Dosen / Widyaiswara / Guru / Instruktur, Mahasiswa/siswa, karyawan) yang melaksanakan praktikum di laboratorium/ dilapangan adalah merupakan aset penting Institusi/ Sekolah. Oleh karena itu asset tersebut perlu diberikan binaan, bimbingan yang intensif tentang tatacara bekerja di dalam laboratorium dan pengetahuan tentang peraturan dan perundangan yang berlaku saat ini. Hal tersebut sangatlah penting karena mereka harus diberikan perlindungan terhadap ancaman bahaya yang berhubungan dengan pekerjaan praktikum. Dengan bertambahnya pengetahuan dan wawasan tentang bahaya yang terjadi bila tidak mematuhi prosedur yang telah ditentukan, maka kecelakaan dan hal – hal yang tidak diinginkan dapat dihindarkan. Peraturan yang ada perlu disosialisasikan dan selalu diingatkan secara terus menerus dan berulang-ulang kepada semua jenjang di institusi, mulai dari pihak pengambil kebijakan (manajemen), hingga pada pelaksana di tempat praktik, begitu pula pada lingkungan kerja. Adapun peraturan dan perundangan adalah sebagai berikut

1. Undang Undang No. 1 Tahun 1970
2. Undang-Undang RI No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.
3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R. I Nomor: Per. 04/Men/1993
4. Keputusan Menteri Tenaga KerjaRepublik Indonesia nomor : kep. 51/ men / 1999 tentang nilai ambang batas faktor fisika di tempat kerja
5. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003
6. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1405/Menkes/Sk/ Xi/2002



Apa itu K3 ?

Pengertian K3 dalam dunia industri sangatlah dipengaruhi akan kebijakan, system dan manajemen industri yang dikembangkan, beberapa Negara maju sangat konsisten dalam melaksanakan K3, hal tersebut dikarenakan *output* yang diperoleh betul – betul melalui tahapan yang sangat selektif, dan sedapat mungkin meminimalisasi kejadian–kejadian yang tidak diinginkan selama proses berlangsung. Beberapa organisasi dunia (ILO, WHO) juga merasa berkepentingan guna turut serta membuat dan menentukan kebijakan dalam upaya mengurangi kecelakaan dan kerugian yang berdampak pada SDM (tenaga kerja), materil perusahaan dan terutama keamanan dalam bekerja. Dapat diartikan bahwa tujuan utama K3 menciptakan suatu sistim keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja (tempat praktikum) dengan melibatkan unsur pemegang kebijakan atau manajemen, tenaga kerja, kondisi dan lingkungan kerja yang terintegrasi dalam rangka mencegah dan mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan efektif.

6.1 KESELAMATAN KERJA DI TEMPAT KERJA

Definisi K3 yang dirumuskan oleh ILO dan WHO “Joint safety and Health Committee, “ dapat ditelaah dengan menggunakan sistematika 4W (What, Who, When, Where) dan 1 H (How) (*Intro to OHS (K3) Hendra-2000*). Dengan rumusan sederhana tersebut di atas dapat diartikan bahwa tujuan dari K3 yaitu untuk menjaga dan meningkatkan kondisi dan status terutama kesehatan pelaksana kegiatan pada tingkat yang baim terbebas dari lingkungan kerja/ praktikum yang dapat menyebabkan terganggunya unsur kesehatan

K3 sangat penting untuk mewujudkan kualitas hidup dan kemajuan masyarakat sesuai dengan tujuan hidup setiap insan untuk mendapatkan kebahagiaan hidup jasmaniah dan rohaniah. K3 yang berjalan baik dapat mendorong dan memacu peningkatan produksi dan produktivitas, yang pada gilirannya akan meningkatkan daya saing. Dengan demikian untuk mewujudkan K3 diperusahaan perlu dilaksanakan dengan perencanaan dan pertimbangan yang



tepat, dan salah satu kunci keberhasilannya terletak pada peran serta pekerja sendiri baik sebagai subyek maupun obyek perlindungan dimaksud. Dalam pendekatan modern mengenai pengelolaan K3 dimulai dengan diperhatikannya dan diikutkannya pemahaman serta aplikasi K3 sebagai bagian dari kesatuan Institusi (Sekolah). Manajemen Institusi/sekolah perlu menetapkan bentuk perlindungan bagi seluruh pelaksana praktikum di laboratorium dalam menghadapi kejadian kecelakaan kerja. dengan mensosialisasikan pentingnya bekerja dengan aman, dan secara terus menerus menginformasikan pemahaman K3. Dalam menetukan arah kebijakan maka manajemen institusi perlu menentukan tatacara/peraturan tentang K3 bersifat formal ataukah informal. Secara formal dimaksudkan bahwa setiap aturan dinyatakan secara tertulis, dilaksanakan dan dikontrol sesuai dengan aturan sementara secara informal dinyatakan tidak tertulis atau konvensi serta dilakukan melalui pelatihan dan kesepakatan yang menjadikan kebiasaan positif dan diharapkan menjadikan budaya kerja di lingkungan Institusi (tempat kerja/praktikum). Manajemen perlu proaktif dan reaktif dalam pengembangan prosedur dan rencana tentang K3. Proaktif berarti pihak manajemen perlu memperbaiki terus menerus prosedur dan rencana sesuai dengan kebutuhan Pengembangan institusi, utamanya dalam pelakasanaan praktikum. Sementara arti reaktif, pihak manajemen perlu segera mengatasi masalah K3 setelah terjadi sesuatu.

6.1.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci Penerapan Keselamatan Kerja di Tempat kerja sesuai dengan standard dan tatacara perundangan yang telah ditentukan



6.1.2. Uraian Materi

1. Utamakan selamat “safety first”

Utamakan selamat bukanlah merupakan suatu istilah, tetapi merupakan suatu kebutuhan dalam kehidupan sehari–hari, dan bukan merupakan sesuatu yang aneh. Istilah tersebut bahkan menjadi slogan hampir di setiap perusahaan dan industri diseluruh dunia hal ini memang sangat posisitf karena tersirat nilai pendidikan kepada masyarakat bahwa keselamatan itu memang yang utama, dan ketepatan waktu, pelayanan dan sebagainya merupakan pendukung yang sama pentingnya walaupun bukan menjadi yang utama. Namun yang menjadi pertanyaan saat ini adalah, apa institusi, atau peruasahaan maupun industry, benar-benar memperlakukan keselamatan “safety” menjadi yang utama dengan konsisten? Guna mengukur keberhasilan sosialisasi yang membudaya di lingkungan institusi ada beberapa indikator. Setelah diterbitkan UU No. 1 th 1970 tentang Keselamatan Kerja, slogan *safety first* di Indonesia dipopulerkan dengan semboyan ”Utamakan Keselamatan”.

- Semboyan tersebut belum menjadi budaya kerja.
- Perilaku dan peran manajemen sangat penting dalam mengembangkan budaya K3.
- Tenaga kerja belum melaksanakan hak dan kewajibannya secara optimal.

Yang dimaksud dengan budaya K3 adalah “norma-norma lingkungan sosialyang dapat mendorong atau melemahkan semangat untuk melaksanakanK3 dengan baik dan benar” di dalam wilayah kerja di kenal dengan 5 W yang sesalu harus menjadi perhatian selama berada di lingkungan kerja.

What

Kata “what” berarti apa atau apakah. Dalam konteks pembahasan ini sesuai dengan definisi di atas maka yang dimaksud dengan what adalah apa yang menjadi perhatian dalam keilmuan K3. Dari definisi di atas terlihat konsern K3 yang dirumuskan lebih memperhatikan (Intro to OHS (K3) Hendra-2000) aspek kesehatan dengan penekanan terhadap pengendalian terhadap potensi-potensi



hazard yang ada di lingkungan kerja. Pada definisi di atas juga terlihat sedikit mengenai aspek keserasian antara pekerja dengan pekerjaan dan lingkungan kerja (aspek ergonomic).

Who

Pada definisi di atas yang dimaksud dengan "who" adalah semua pekerja yang berada di tempat kerja mulai dari level tertinggi dalam manajemen sampai level terendah. Aspek yang diperhatikan meliputi fisik, mental dan kesejahteraan sosial.

When

Bila merujuk pada definisi di atas yang mana terdapat kata promotion, prevention, protection, dan maintenance, menunjukkan bahwa K3 dalam penerapannya dilakukan di semua tahapan proses. Tahapan yang dimaksud misalnya tahap disain (preventif dan promotif), tahap proses berjalan (protection dan maintenance) serta dapat dilakukan pada saat pasca operasi khususnya untuk penanganan masalah keselamatan dan kesehatan produk dan masalah limbah produksi. (dalam hal ini limbah praktikum)

Where

Where yang berarti di mana pada definisi di atas berarti tempat di mana K3 harus dijalankan atau dilaksanakan. Bila merujuk pada definisi di atas, maka tempat penerapan K3 adalah pada setiap pekerjaan di lingkungan kerja.

How

How yang berarti bagaimana maksudnya adalah bagaimana metode untuk melaksanakan K3 di lingkungan kerja pada semua jenis pekerjaan. Terlihat bahwa penerapan K3 menurut ILO/WHO adalah dengan melakukan *promotive, preventive, protective, maintenance* dan *adaptative.*
Dengan melaksanakan K3 akan terwujud perlindungan terhadap tenaga kerja/ Laboran dari risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang dapat terjadi pada waktu melakukan pekerjaan di tempat kerja. Dengan dilaksanakannya perlindungan K3, diharapkan akan tercipta tempat kerja yang aman, nyaman, sehat dan tenaga kerja yang produktif, sehingga akan meningkatkan produktivitas kerja dan produktivitas Institusi. Dengan demikian



K3 sangat besar peranannya dalam upaya meningkatkan hasil penelitian/ praktikum, terutama dapat mencegah korban manusia dan segala kerugian akibat kecelakaan yang tidak diharapkan

Hal-hal yang perlu dilakukan ditempat praktikum untuk menghindari terjadinya insiden/peristiwa yang tidak dinginkan agar menjadi budaya kerja yang berkelanjutan antara lainberupa “pembiasaan hal-hal yang berupa ketetapan/ standar”;

1. Periksalah dan kenali tempat praktik/penelitian anda untuk mengidentifikasikan kesiapan tempat kerja
2. Periksa dan identifikasi peralatan kerja/praktik yang akan dipergunakan dari bahaya-bahaya apa saja yang mungkin timbul.
3. Periksa kondisi sekeliling tempat praktek kegiatan anda yang mungkin bisa membahayakan rekan kerja, orang lain, dan peralatan lain
4. Ambilah tindakan pencegahan yang cepat/penyelamatan yang diperlukan. bila terjadi suatu insiden
5. Periksalah perlengkapan / persyaratan mengenai keselamatan kerja untuk setiap pekerjaan yang ditugaskan pada anda dan pengawas. Anda tidak akan diminta untuk mengerjakan sesuatu pekerjaan yang mungkin dapat menimbulkan kecelakaan pada diri anda dan orang lain.
6. Jangan menggunakan alat-alat atau kabel yang sudah tidak layak dipakai.
7. Jangan memegang peralatan listrik yang masih mengandung arus listrik bila tangan atau kaki anda basah.
8. Berikanlah pengarahan kepada praktikan tentang pentingnya keselamatan.

2. Prosedur Kerja K3

Pengertian prosedur kerja K3 dapat dikatakan mirip dengan beberapa istilah lain yang sering dipakai di lingkungan praktikum antara lain seperti tahapan kerja, atau istilah mekanisme atau sistem.

Berikut ini Anda akan diterangkan secara jelas mengenai pengertian prosedur kerja yang dikutip dari wikipedia dan menurut saya sangat berguna bagi Anda.

- ***Tata kerja***

Tata kerja merupakan cara pekerjaan dengan benar dan berhasil guna atau bisa mencapai tingkat efisien yang maksimal.

- ***Prosedur***



Prosedur merupakan tahapan dalam tata kerja yang harus dilalui suatu pekerjaan baik mengenai dari mana asalnya dan mau menuju mana, kapan pekerjaan tersebut harus diselesaikan maupun alat apa yang harus digunakan agar pekerjaan tersebut dapat diselesaikan. Pengertian prosedur kerja K3 merupakan cara untuk melakukan pekerjaan mulai awal hingga akhir yang, didalam memulai pekerjaan perlu diperhitungkan, dengan penilaian resiko terhadap pekerjaan tersbut yang mencakup keselamatan dan kesehatan terhadap pelaksana dan sekeliling atau kondisi lingkungan.

- ***Sistem***

Sistem merupakan susunan antara tata kerja dengan prosedur yang menjadi satu sehingga membentuk suatu pola tertentu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

Di setiap perusahaan mereka menyebutnya bermacam-macam. Ada yang mengatakan SOP atau Standard Operating Procedure, SWI atau Standard Working Instruction, PI atau Project Instruct dan masih banyak lagi. Kita tidak perlu dibuat bingung dengan maksud dari pengertian ini. Karena semua ini memiliki tujuan yang sama dan hanya kebijakan dari perusahaan itu saja yang membedakannya.

Kita pernah melihat suatu pekerjaan itu diselesaikan tetapi kecelakaan masih juga terjadi. Setelah di-investigasi ternyata pekerja tersebut telah mengikuti prosedur kerja yang diberikan oleh institusi. Setelah ditemukan akar permasalahannya, ternyata prosedur kerja/praktikum yang disosialisasikanmasih belum memperhitungkan dan mempertimbangkan segi keselamatannya sehingga kecelakaan pun terjadi.

Disinilah pentingnya pembuatan prosedur kerja K3 yang didasari oleh penilaian resiko baik itu resiko cidera, sakit akibat kerja, kerusakan peralatan dan lingkungan.

Manfaat prosedur kerja K3 ini tidak hanya berdampak pada pelaksana akan tetapi juga berdampak pada institusi/lembaga itu sendiri.

3. Faktor lingkungan

Tenaga kerja yang sehat adalah tenaga kerja yang produktif, karena hanya tenaga kerja yang sehat yang sanggup dan siap untuk bekerja dengan baik dan maksimal produktivitas yang tinggi.



1. Ciri-ciri jiwa yang sehat (mental)

- ❒ Mampu melaksanakan pekerjaan denagan berbagai masalah yang dihadapinya;
- ❒ Mampu menjalin hubungan dengan orang lain (teman sekerja dengan atasannya);
- ❒ Mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan dan pekerjaannya;
- ❒ Mampu mengahadapi kesulitan secara realistik dan konstruktif.

Sedangkan menurut Expert Commite WHO (1959), orang sehat secara mental adalah “Dapat menyesuaikan diri secara konstruktif pada kenyataan meskipun kenyataan itu mengandung tantangan memperoleh kepuasan kerja dari perjuangan”.

Merasa lebih puas memberi daripada menerima,

Secara relatif bebas dari ketegangan dan rasa cemas

Berhubungan dengan orang lain secara tolong menolong dan saling memuaskan,

Menerima kepercayaan untuk dipakai sebagai pelajaran dihari depan,

Menjuruskan rasa permusuhan pada penyesuaian yang konstruktif dan kreatif,

Mempunyai daya kasih sayang yang besar.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan jiwa dan produktivitas

Yang berada dalam lingkungan kerja/ tempat kerja:

- Lingkungan kerja mekanik, fisik, kimiawi, biologis, dan psikologis
- Hubungan antar manusia ditempat kerja, baik vertikal maupun horisontal
- Sistem kerja baik yang menyangkut cara kerja maupun pengantum kerja
- Pekerja itu sendiri yang berkaitan dengan sifat jenisnya
- Yang berada di luar lingkungan kerja:
- Di dalam keluarga sendiri seperti situasi rumah tangga, kondisi keluarga, hubungan antar anggota keluarga, sistem dan nilai dalam keluarga, jumlah keluarga, dan lain-lain.
- Di dalam masyarakat, meliputi norma-norma masyarakat, posisi dalam masyarakat, hubungan dengan anggota masyarakat, kondisi lingkungan masyarakat, kondisi sosial ekonomi dan kultur masyarakat.



Masalah Kualitatif

Tingkat ketrampilan yang rendah berakibat produktivitas rendah dan upah juga rendah. Hal ini menyebabkan tenaga kerja tidak tenang karena harus berupaya mencukupi kebutuhan hidupnya. Ketahanan fisik dan psikis juga kurang karena kekurangan gizi. Karena penawaran jauh lebih besar dari pada permintaan menyebabkan nilai kesempatan menjadi prioritas, sehingga mengakibatkan faktor ketepatan pekerjaan dengan kemampuannya (the right man is the right job).

3. Pengaruh lingkungan kerja terhadap kesehatan jiwa

Lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi kesehatan jiwa adalah:

a) Lingkungan kerja mekanis
b) Lingkungan kerja fisik
c) Lingkungan kerja kimiawi
d) Limgkungan kerja fisiologis
e) Lingkungan kerja psikologis

Lingkungan kerja mekanis, merupakan keadaan dan proses produksi daripada mesin-mesin dan peralatan di perusahaan yang digunakan dalam proses produksi. Lingkungan kerja mekanis dapat menjadi bahaya potensial bila keadaan dan proses daripada mesin-mesin tersebut menimbulkan perasaan tidak aman, mencekam, menjemukan, menekan dan sebagainya. Untuk pencegahannya penting diterapkan unsur-unsur ergonomis dalam pekerjaan dan peralatan tersebut. Lingkungan kerja fisik, antara lain berupa kebisingan, tekanan, panas, radiasi dan lain-lain.

Lingkungan kerja fisik secara konkrit akan mempengaruhi kesehatan fisik dan kesehatan jiwa tenaga kerja, apabila telah melampaui NAB. Misalnya, kebisingan yang melampaui NAB dapat mengganggu konsentrasi dan emosi tenga kerja.

6.1.3. Rangkuman

K3 sangat penting untuk mewujudkan kualitas hidup dan kemajuan masyarakat sesuai dengan tujuan hidup setiap insan untuk mendapatkan kebahagiaan hidup jasmaniah dan rohaniah. K3 yang berjalan baik dapat mendorong dan memacu peningkatan produksi dan produktivitas, yang pada gilirannya akan meningkatkan daya saing Norma-norma lingkungan sosialyang dapat



mendorong atau melemahkan semangat untuk melaksanakanK3 dengan baik dan benar" di dalam wilayah kerja di kenal dengan 5 W (***What,Who,When,Where,How***)

Hal –hal yang perlu diperhatikan dalam K3

- Utamakan selamat "safety first"
- Prosedur Kerja K3
- Faktor lingkungan
- Ciri-ciri jiwa yang sehat (mental)
- Faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan jiwa dan produktivitas

6.1.4. Tugas

1. Apa yang dimaksud dengan K3 menurut ILO dan WHO agar mewujudkan kualitas hidup dan kemajuan masyarakat, terutama pada masyarakat pelabuhan dan perkpalan ? diskusikan dan jelaskan. (LK)
2. Apa yang dimaksudkan dengan uatamakan selamat "safety first" pada setiap pekerjaan , jdiskusikan dan jelankan ? LK

6.1.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan safety first , Jelaskan ?
2. Apa yang dimaksud dengan Budaya K3 di lingkungan kerja ?
3. Apa yang dimaksud dengan tata kerja dalam K3 ?
4. Apa yang dimaksud dengan prosedur K3 , jelaskan ?
5. Sebutkan Ciri – cirri jiwa yang sehat dalam lingkungan kerja, K3 ?
6. Lingkungan kerja bagaimana yang dapat mempengaruhi kesehatan jiwa ?



6.1.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Pengertian prosedur kerja K3 merupakan cara untuk melakukan pekerjaan mulai awal hingga akhir yang, didalam memulai pekerjaan perlu diperhitungkan, dengan penilaian resiko terhadap pekerjaan tersbut yang mencakup keselamatan dan kesehatan terhadap pelaksana dan sekeliling atau kondisi lingkungan

2. Yang dimaksud dengan budaya K3 adalah “norma-norma lingkungan sosialyang dapat mendorong atau melemahkan semangat untuk melaksanakanK3 dengan baik dan benar” di dalam wilayah kerja di kenal dengan 5 W

3. Tata kerja merupakan cara pekerjaan dengan benar dan berhasil guna atau bisa mencapai tingkat efisien yang maksimal

4. Pengertian prosedur kerja K3 merupakan cara untuk melakukan pekerjaan mulai awal hingga akhir yang, didalam memulai pekerjaan perlu diperhitungkan, dengan penilaian resiko terhadap pekerjaan tersbut yang mencakup keselamatan dan kesehatan terhadap pelaksana dan sekeliling atau kondisi lingkungan

5. Ciri – cirri jiwa yang sehat (mental) sewaktu bekerja

   - ❒ Mampu melaksanakan pekerjaan denagan berbagai masalah yang dihadapinya;
   - ❒ Mampu menjalin hubungan dengan orang lain (teman sekerja dengan atasannya);
   - ❒ Mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan dan pekerjaannya;
   - ❒ Mampu mengahadapi kesulitan secara realistik dan konstruktif.

6. Lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi kesehatan jiwa adalah:

   a) Lingkungan kerja mekanis
   b) Lingkungan kerja fisik
   c) Lingkungan kerja kimiawi
   d) Limgkungan kerja fisiologis
   e) Lingkungan kerja psikologis



6.1.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir

6.2. BAHAYA DITEMPAT KERJA

6.2.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Keselamatan Kerja di Tempat Keja sesuai dengan standard peraturan yang telah ditentukan dengan baik dan benar.

6.2.2. Uraian Materi

Dalam industri digunakan berbagai peralatan yang mengandung bahaya. Apabila tidak dipergunakan dengan semestinya serta tidak dilengkapi dangan alat pelindung dan penaman, peralatan itu bisa menimbulkan macam-macam bahaya seperti:

- kebakaran
- sengatan listrik
- ledakan
- luka-luka dan cedera yang cukup serius.

Agar peralatan ini aman dipakai maka perlu pengaman yang telah diatur oleh perundang-undangan di bidang keselamatan kerja, untuk peralatan ruang permesinan perlu cara pengoperasiannya dan disediakan semacam petunjuk sebagai daftar periksa atau check list pengoperasiannya

1. Bahaya yang berasal dari bahan/material

Bahaya dari bahan ini meliputi berbagai resiko sesuai dengan sifat bahannya, antara lain :

- mudah terbakar
- mudah meledak
- menimbulkan alergi
- menimbulkan kerusakan pada kulit dan jaringan tubuh
- menyebabkan kanker
- mengakibatkan kelainan pada janin
- bersifat beracun
- radioaktif

Selain resiko bahannya yang berbeda juga intensitas atau tingkat bahayanya juga berbeda. Ada yang tingkatnya sangat tinggi dan ada pula yang rendah, misalnya dalam hal bahan beracun, ada yang sangat beracun yang dapat menimbulkan kematian dalam kadar yang rendah dan dalam tempo yang singkat dan ada pula yang kurang berbahaya.

2. Bahaya yang berasal dari proses



Gambar posisi kerja yang berbahaya

Bahaya yang berasal dair proses sangat bervariasi tergantung teknologi yang digunakan. Proses yang digunakan di industri ada yang sederhada tetapi ada proses yang rumit ada proses yang berbahaya dana da pula proses yang kurang berbahaya. industri kimia biasanya menggunakan proses yang memperbesar resiko bahayanya, dari proses ini kadang-kadang timbul asap, debu pada mata, bising dan bahaya mekanis seperti terjepit, terpotong, tertimpa bahan sehingga dinyatakan kecelakaan atau sakit akibat kerja. Dalam proses banyaknya bahan-bahan kimia yang digunakan sebagai bahan baku dan bahan penolong. ada bahan kita yang merupakan hasil sampingan, sebagian bahan tersebut termasuk bahan kimia berbahaya seperti mudah terbakar, meledak, iritan, beracun dsb. Skala industri kimia cenderung semakin besar untuk meningkatkan efisiensi dan mengendalikan biaya, namun hal ini juga berakibat kemungkinan timbulnya bencana bila terjadi kegagalan operasi normal. Beberapa malapetakan industri pernah terjadi dengan korban uang besar baik terhadap kibawa manusia, aset perusahaan dan lingkungan.

3. Bahaya dari cara kerja

Bahaya dari cara kerja dapat membahayakan karyawan itu sedini dan orang lain disekitarnya, cara kerja yang demikian antara lain:



Gambar posisi kerja yang benar

Cara mengakat dan mengangkut, apabila dilakukan dengan cara yang salah dapat mengakibatkan cidera dan yang paling sering adalah cidera pada tulang punggung, juga sering terjadi kecelakaan sebagai akibar cara mengagkat atau mengangkut.

Cara kerja yang mengakibatkan hamburan debu dan serbuk logam, periciakan api serta tumpahan bahan berbahaya.

Memakai alat pelindung diri yang tidak semestinya dan cara memakai yang salah, Penyelia perlu memperhatikan cara kera yang dapat membahayakanini,



baik pada tempat kerja maupun dalam pengawasan pelaksanaan pekerjaan sehari-hari.
Bahaya adalah suatu merupakan sumber, baik itu perilaku atau kondiisi/ keadaan yang dapat merugikan kita berupa cidera, kerusakan dan kerugian yang kita alami.



Gbr. Pemasangan V Belt

Contohnya A mau mengoperasikan peralatan / permesinan, sedang saat ini diketahui salah satu komponen (belt) rusak (kondisi tidak standar), maka bila mesin tetap dinyalakan mesin belt terlepas putus dan dapat membahayakan A dan sekelilingnya, maka dapat dijelaskan bentuk bahaya tersebut

Jenis-Jenis bahaya lainnya yang teridentifikasi dalam kesehatan dan keselamatan kerja secara umum dikelompokkan menjadi 3 jenis , yaitu;

1. Terlihat

Bahaya terlihat adalah bahaya yang dapat langsung dilihat. Contohnya, ketika Anda sedang berjalan dan melihat ada paku di jalan, anda langsung dapat mengidentifikasi bahaya tersebut.

2. Tidak Terlihat

Bahaya tidak terlihat adalah bahaya yang tidak dapat langsung terlihat dan memerlukan usaha lebih lanjut untuk dapat mengidentifikasi bahaya tersebut. Contoh bahaya tidak terlihat yaitu rem blong, kita harus melakukan pemeriksaan lebih lanjut untuk memeriksanya dengan melakukan inspeksi mendetil sehingga bahaya tersebut dapat diidentifikasi.

3. Berkembang

Bahaya berkembang adalah bahaya tidak terlihat yang tidak dilakukan tindakan dan seiring waktu bahaya tersebut berkembang. Contohnya korosi. Tetesan atau rembesan air yang membahasahi suatu metal atau logam secara terus



menerus tanpa ada pembersihan atau pengeringa sehingga mengakibatkan metal atau logam tersebut menjadi korosi.

Dengan mengetahui jenis-jenis bahaya ini anda sudah mampu membedakan jenis-jenis bahaya keselamatan kerja dan jika anda mengidentifikasi jenis-jenis bahaya keselamatan ini, segera lakukan tidakan untuk mengeliminasi bahaya tersebut sehingga Anda atau rekan kerja ada tidak mengalami kecelakaan akibat bahaya yang tidak ditindak lanjuti.

Selain hal yang teridentifikasi, **Ada 5 sifat bahaya** yang berasal dari lingkungan Laboratorium/kerja yaitu;

- ***Bahaya yang bersifat fisik***
- ***Bahaya yang bersifat kimia***
- ***Bahaya yang bersifat Biologik***
- ***Bahaya yang bersifat Gangguan Jiwa***
- ***Bahaya yang bersifat Faal***

Mari kita bahas satu persatu 5 sifat bahaya yang bersumber dari lingkunga kerja ini;

1. Bahaya yang Bersifat Fisik

Bahaya ini seperti ruangan yang terlalu panas, terlalu dingin dan bising kurang penenrang dan geratan yang berlebihan seperti radiasi dan sebagainanya, Keadaan tempat kerja yang terlalu panas mengakibatkan karyawna cepat lelah karena kehilangan cairan dan garam, Bila panas dai lingkungan ini berlebihan suhu tubuh akan meningkat yang menimbulkan gangguan kesehatan, pada keadaan berat sudu tubuh sangat tinggi yang mengakibatkan pingsan sampai kematian, keadaaan yang terlalu dingin juga akan menyebabkan karyawan sering sakit sehingga akan menurunkan daya tahan tubuhnya.

a) Kebisingan mengganggu kosentrasi, komunikasi dan kemampuan berfikir, Kebisingan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penuruanan sifat pernmanen, niali ambang bataks kebisingan adalah 85 dB untuk karyawan yang bekerja 8 jam sehari dan 40 jam seminggu.

b) Pencahayaan penting untuk efisiensi kerja. Pencahayaan yang kurang memadai atau menyilaukan akan melelahkan mata, kelelahan mata akan menimbulkan rasa kantuk dan hal ini berbahaya bila karyawan mengoperasikan mesin-mesin berbahaya sehingga dapat menyenabaan keseakaan, untuk



pengatuarn intesitas pencahaan telah diatur dalam peraturan mendteri perburuan no 7 tahun 1964.

c) Getaran yang berlebihan menyebabka berbahai penyakit pada pembuluh daram syarafm sendir dan tulang punggung, Sedang radiasi panas akan menyebabkan suhu tuuh meningkat dan akibatnya sama dengan ruang kerja yang panas, selain itu terdapat berbagai radiasi seperti radiasi dari bahan radiokatf, radiasi sinar c dan radiasi gelombang mikro yang dapat menimbulkan berbagai penyakit pada karyawan.

2. Bahaya yang bersifat kimia

Bahaya ini adalah bahaya yang berasal dari bahan yang dihasilkan selama produksi. Bahan ini terhambur ke lingkungan dikarenakan cara kerja yang salah, kerusakan atau kebocoran dari peralatan atau instalasi ayng digunakan dalam proses kerja. Bahaya kimia yang terhambur ke lingkungan kerja dapat mengganggu baik itu loka maupun sistemik. Gangguan lokal adalah kelainan yang ditimbulkan di tempat bahan kimia yang kontak dengan tubuh, yaitu kulit dan selaput lendir yang menimbulkan gejala iritasi mulkus dan kadang-kadang kangker. Apabila ia terserap dan masuk peredaran darah akan timbul gejala sistemik. Jalan masuk bahan kimia ke dalam tubuh adalah;

- Melalui Kulit
- Melalui pernafasan
- Melalui pencernaan

Gejala yang timbul bisa bersifat akut atau kronis tergantung pada pola dan tingkat paparannya.

3. Bahaya yang bersifat Biologik

Sifat bahaya ini timbul dari jasad renik, gangguan dari serangga maupun dari binantang lain yang ada idd tempat kerja, berbagai macam penyakit dapat timbul seperti infeksi, alerfi dan sengatan serangga maupun gigitan binangn berbisa yang menimbulkan berbagai penyakit serta bisa menyebabkan kematian

4. Bahaya yang bersifat Phisikologi

Bahaya ini dapat terjadi karena keadaan lingkungan sosial tempat kerja yang tidak sesuai dan menimbulkan ketegangan jiwa pada karyawan, seperti



keharusan mencapai target produksi yang terlalu tinggi di luar kemampuan, hubugan atasan dan bahawan yang tidak serasi dan lainplain. gangguan jiwa ini dapat timbul dalam bentuk gangguan fisik seperti tekanan darah ayng meningkat, ekstrimyang hilang timbul, dan sebagainya, Keadaan ini dikenal sebagai penyakit psikosoatik, stress di tempat kerja isa memperlihatkan gejala massal ang dikenal histeria massa,

5. Bahaya yang Bersifat Faal

Bahaya ini terjadi karena beban kerja yang terlalu berat, peralatan yang digunakan tidak serasi dengan tenaga kerja, pengaturan kecepatan ban berjalan misalnya yang perlu diatur sesuai dengan kecepatan operator melayaninya agar tidak stress.

6.2.3. Rangkuman

Dalam industri digunakan berbagai peralatan yang mengandung bahaya. Apabila tidak dipergunakan dengan semestinya serta tidak dilengkapi dangan alat pelindung dan penaman, peralatan itu bisa menimbulkan macam-macam bahaya

Agar peralatan ini aman dipakai maka perlu pengaman yang telah diatur oleh perundang-undangan di bidang keselamatan kerja, untuk peralatan ruang permesinan perlu cara pengoperasiannya dan disediakan semacam petunjuk sebagai daftar periksa atau check list pengoperasiannya

Asal bahaya, Bahaya yang berasal dari bahan/material, Bahaya yang berasal dari proses, Bahaya dari cara kerja

Jenis-Jenis bahaya lainnya yang teridentifikasi dalam kesehatan dan keselamatan kerja secara umum dikelompokkan menjadi 3 jenis **1. Terlihat, 2. Tidak Terlihat, 3. Berkembang**

Ada 5 sifat bahayayang berasal dari lingkungan Laboratorium / kerja

- Bahaya yang bersifat **fisik**
- Bahaya yang bersifat **kimia**
- Bahaya yang bersifat **Biologik**
- Bahaya yang bersifat **Gangguan Jiwa**
- Bahaya yang **bersifat Faal**



6.2.4. Tugas

1. Amati, diskusikan,serta jelaskan hal peralatan itu bisa menimbulkan macam-macam bahaya , peralatan tersebut dapat menimbulkan bahaya seperti apa ? LK
2. Jelaskan jenis jenis bahaya yang dapat diidentifikasi dalam kesehatan dan keselamatan kerja , jelaskan ?
3. Amati dan diskusikan, serta diskripsikan 5 sifat bahaya yang dapat berasal pada sekitar lingkungan kerja (laboratorium/bengkel kerja)?

6.2.5. Tes Formatif

1. Sebutkan bahaya – bahaya yang dapat tmenimbulkan berbagai resiko sesuai dengan sifatnya?
2. Jelaskan bahaya yang terjadi akibat proses pekerjaan ?
3. Apa yang dimaksud dengan bahaya secara fisik?
4. Sebut dan jelaskan baha bahan kimia terhadap tubuh/kulit manusia ?
5. Ada 5 sifat bahayayang berasal dari lingkungan Laboratorium/kerja ?

6.2.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Kelompok Bahaya dari bahan yang dapat menimbulkan berbagai resiko sesuai dengan sifat bahannya, antara lain :

- mudah terbakar & meledak
- menimbulkan alergi
- menimbulkan kerusakan pada kulit dan jaringan tubuh
- menyebabkan kanker
- mengakibatkan kelainan pada janin
- bersifat beracun
- radioaktif



2. Bahaya yang terjadi pada saat proses yang digunakan di industri ada yang sederhada tetapi ada proses yang rumit ada proses yang berbahaya dana da pula proses yang kurang berbahaya. industri kimia biasanya menggunakan proses yang memperbesar resiko bahayanya, dari proses ini kadang-kadang timbul asap, debu pada mata, bising dan bahaya mekanis seperti terjepit, terpotong, tertimpa bahan sehingga dinyatakan kecelakaan atau sakit akibat kerja.

3. Bahaya yang bersifat fisik, Bahaya ini seperti ruangan yang terlalu panas, terlalu dingin dan bising kurang penenrang dan geratan yang berlebihan seperti radiasi dan sebagainanya, Keadaan tempat kerja yang terlalu panas mengakibatkan karyawna cepat lelah karena kehilangan cairan dan garam, Bila panas dai lingkungan ini berlebihan suhu tubuh akan meningkat yang menimbulkan gangguan kesehatan

4. Bahaya bahan kimia adalah seperti ,Jalan masuk bahan kimia ke dalam tubuh adalah;

- Melalui Kulit
- Melalui pernafasan
- Melalui pencernaan

Gangguan lokal adalah kelainan yang ditimbulkan di tempat bahan kimia yang kontak dengan tubuh, yaitu kulit dan selaput lendir yang menimbulkan gejala iritasi mulkus dan kadang-kadang kangker

5. Ada 5 sifat bahayayang berasal dari lingkungan Laboratorium/kerja

- Bahaya yang bersifat fisik
- Bahaya yang bersifat kimia
- Bahaya yang bersifat Biologik
- Bahaya yang bersifat Gangguan Jiwa
- Bahaya yang bersifat Faal

6.2.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja terlampir



6.3 RAMBU RAMBU K3 UMUM

6.3.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Rambu Rambu K3 sesuai dengan standard yang ditentukan dengan benar

6.3.2. Uraian Materi

Standar Rambu – Rambu K3

Manfaat Pemasangan Rambu

1. Menyediakan kejelasan informasi dan memberikan pengarahan. umum
2. Memberikan penjelasan tentang kesehatan dan keselamatan kerja
3. Menunjukkan adanya potensi bahaya yang mungkin tidak terlihat
4. Mengigatkan para pelaksanan dimana harus menggunakan peralatan perlindungan diri sebelum memulai aktifitas di tempat kerja.
5. Menunjukkan dimana peralatan darurat keselamatan berada.
6. Memberikan peringatan waspada terhadap beberapa tindakan yang atau perilaku yang tidak diperbolehkan.

Landasan Hukum

1. Undang-undang no 1 Tahun 1970 Pasal 14b. “Memasang dalam tempat kerja yang dipimpinnya, semua gambar keselamatan kerja yang diwajibkan dan semua bahan pembinaan lainnya, pada tempat-tempat yang mudah dilihat dan terbaca menurut petunjuk pegawai pengawas atau ahli keselamatan kerja “
2. Permenaker No. 05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kriteria audit 6. 4. 4.
3. Buku petunjuk tentang perambuan lalu lintas perairan pedalaman di Indonesia sesuai SK Menhub RI. NO. PM.3/L/PHB – 77 TGL 18 MEI 1977



4. Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No HK 206/1/20/DPRD/93 tentang Perambuan di Perairan Daratan dan Penyeberangan tgl 23 September 1993.

Rambu-rambu keselamatan dan kesehatan kerja adalah merupakan tanda – tanda yang dipasang ditempat kerja/laboratorium, guna mengingatkan atau mengidentifikasi pada semua pelaksana kegiatan disekeliling tempat tersebut terhadap kondisi, resiko, yang terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja

Yang dimaksud kan dengan rambu-rambu dalam laboratorium adalah semua bentuk peraturan yang dituangkan dalam bentuk :

1. Gambar-gambar/poster
2. Tulisan/logo/semboyan/motto
3. Simbol-simbol

Pada umumnya terdiri dari beberapa symbol atau kode yang menyatakan kondisi yang perlu mendapat atensi bagi siapa saja yang ada dilokasi tersebut. Guna mempertegas suatu tanda atau rambu, dalam pelaksanaannya dimedakan dalam bentuk warna – warna dasar yang sangat menyolok dan mudah dikenali . Warna yang dipasang pada setiap rambu berupa warna :

1. Warna Merah - tanda Larangan
2. Warna kuning - tanda Peringatan atau Waspada atau beresiko bahaya
3. Warna Hijau - tanda zona aman atau pertolongan
4. Warna Biru - tanda wajib ditaati atau prasyarat
5. Warna Putih - tanda informasi umum
6. Warna oranye - tanda beracun

Warna – warna tersebut diatas merupakan warna dasar sebagai latarbelakang (*background*), sedangkan gambar atau logo/simbol diatas warna dasar tersebut merupakan warna kontras. Menurut standar yang berlaku secara internasional berupa warna putih atau hitam.

Adapun bentuk – bentuk kombinasi warna dasar dan tulisan dasar rambu K3 yang perlu dipahami adalah seperti dalam table sbb:



Warna Keselamatan	Warna Kontras (Simbol atau Tulisan)	Makna
MERAH	PUTIH	Larangan Pemadam Api
KUNING	HITAM	Perhatian / Waspada Potensi Beresiko Bahaya
HIJAU	PUTIH	Zona Aman Pertolongan Pertama
BIRU	PUTIH	Wajib Ditaati
PUTIH	HITAM	Informasi Umum

Tabel1. Warna kombinasi

Penggunaan bentuk rambu yang memuat tanda – tanda atau symbol ada 3 (tiga) bentuk dasar yaitu :

1. Bentuk Bulat - Wajib atau bentuk larangan
2. Segitiga - tanda peringatan
3. Segi Empat - darurat, informasi dan tanda tambahan

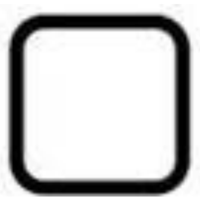
Adapun Rambu dalam workshop/lab dan tempat umum yang sering dipasang adalah :

1. Rambu Larangan
2. Rambu Peringatan
3. Rambu Pertolongan
4. Rambu Prasyarat

Bentuk dasar rambu – rambu standar yang perlu dipahami

BENTUK DASAR (KELOMPOK)	**ARTI**	**PENJELASAN**
	Bentuk Bulat, dasar warna putih, lingkaran merah , dengan garis 45° miring dari kiri atas ke bawah, logo hitam	Tanda **Larangan** Contoh: 



BENTUK DASAR (KELOMPOK)	ARTI	PENJELASAN
	Bentuk Bulat, dasar warna Biru, lingkaran putih, logo atau ket-erangan gambar warna putih	Tanda **Wajib / prasyarat** Contoh : 
	Bentuk segitiga, dasar warna kuning garis hitam, dengan logo / gambar warna hitam	Tanda **Waspada** / Contoh :peringatan 
	Bentuk segi empat, dasar warna hijau, garis luar putih, logo / gambar putih	Tanda **pertolongan** / Contoh : Arah penyelama -tan 
	Bentuk segi empat, Dasar warna merah, garis luar putih, logo / gambar didalam warna putih	Tanda pemadam api Contoh: Apar 
	Bentuk segi empat, dasar warna putih, garis luar hitam, gam-bar / logo didalam warna hitam	Tanda **informasi** lokasi Contoh : 



6.3.3. Rangkuman

Rambu-rambu keselamatan dan kesehatan kerja adalah merupakan tanda – tanda yang dipasang ditempat kerja/laboratorium, guna mengingatkan atau mengidentifikasi pada semua pelaksana kegiatan disekeliling tempat tersebut terhadap kondisi, resiko, yang terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja

Bentuk rambu-rambu dalam laboratorium dapat berupa

1. Gambar-gambar/poster
2. Tulisan/logo/semboyan/motto
3. Simbol-simbol

Warna yang dipasang pada setiap rambu berupa

1. Warna Merah - tanda Larangan
2. Warna kuning - tanda Peringatan atau Waspada atau beresiko bahaya
3. Warna Hijau - tanda zona aman atau pertolongan
4. Warna Biru - tanda wajib ditaati atau prasyarat
5. Warna Putih - tanda informasi umum
6. Warna oranye - tanda beracun

6.3.4. Tugas

Diskusikan, jelaskan, serta uraikan tentang rambu – rambu keselamatan yang dipergunakan pada perkapalan ?

6.3.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan keselamatan kerja K3 pada tempat kerja?
2. Sebutkan jenis dan bentuk rambu yang dipasang pada tempat kerja ?
3. Sebutkan warna warna rambu dasar yang dipasang sebagai sinyal atau tanda diwilayah kerja ?
4. Sebutkan 3 (tiga) symbol dasar pada rambu rambu pekerjaan /K3 ?
5. Sebutkan jenis rambu – rambu yang terpasang pada laboratorium/ workshop?



6.3.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Rambu-rambu keselamatan dan kesehatan kerja adalah merupakan tanda – tanda yang dipasang ditempat kerja/laboratorium, guna mengingatkan atau mengidentifikasi pada semua pelaksana kegiatan disekeliling tempat tersebut terhadap kondisi, resiko, yang terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja

2. Bentuk rambu yang dipergunakan pada tempat kerja/ laboratorium adalah berupa

   a. Gambar-gambar/poster

   b. Tulisan/logo/semboyan/motto

   c. Simbol-simbol

3. Warna dasar rambu yang dipasang pada setiap rambu adalah :

   - Warna Merah - tanda Larangan
   - Warna kuning - tanda Peringatan atau Waspada atau beresiko bahaya
   - Warna Hijau - tanda zona aman atau pertolongan
   - Warna Biru - tanda wajib ditaati atau prasyarat
   - Warna Putih - tanda informasi umum
   - Warna oranye - tanda beracun

4. Tiga (3) bentuk dasar rambu adalah ;

   - Bentuk Bulat - Wajib atau bentuk larangan
   - Segitiga - tanda peringatan
   - Segi Empat - darurat, informasi dan tanda tambahan

5. Rambu dalam workshop/lab dan tempat umum yang sering dipasang adalah berupa rambu – rambu :

- Rambu Larangan
- Rambu Peringatan
- Rambu Pertolongan
- Rambu Prasyarat

6.3.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja Terlampir

6.4 RAMBU RAMBU PELAYARAN

Untuk mengendalikan dan mengatur lalu lintas pelayaran pedalaman dibutuhkan penggunaan rambu perairan pedalaman. Rambu dalam pelayaran pedalaman yang digunakan diambil dan ditetapkan berdasarkan ketentuan Internasional UN ECE, yang telah diapdaptasi untuk digunakan di Indonesia berdasarkan Buku petunjuk tentang perambuan lalu lintas perairan pedalaman di Indonesia sesuai SK Menhub RI. NO. PM.3/L/PHB – 77 TGL 18 MEI 1977

6.4.1. Tujuan Pembelajaran

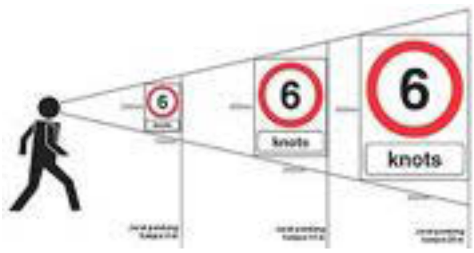
Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Rambu Rambu Pelayaran dengan benan sesuai dengan standard yang ditentukan



6.4.2. Uraian Materi

Rambu Pelayaran

1. Jarak pandang



Gambar Dimensi berdasar jarak

Dimensi rambu harus disesuaikan dengan jarak pandang, semakin jauh jarak pandang ke suatu rambu dibutuhkan dimensi yang lebih besar agar bisa terbaca dengan jelas

Pada daftar berikut ditunjukkan lebih lanjut ukuran rambu yang disarankan:

Jarak pandangng,m	Tinggi rambu, mm	Lebar rambu, mm
30	800	600
50	1300	1000
100	2600	1950
200	5200	3900

Sedang ukuran huruf dapat mengacu kepada daftar sebagaimana berikut:

Jarak, m	Tinggi huruf /angka, mm
5	25
10	50
15	75
20	100
30	150
50	250
100	500
200	1000

2. Rambu perairan pedalaman

Rambu perairan pedalaman dibagi dalam 4 Jenis :



1. rambu larangan
2. rambu wajib
3. rambu peringatan
4. rambu petunjuk / penuntun.

Rambu Larangan

Rambu larangan berbentuk empat persegi panjang. berukuran 100 x 40 cm warna dasar putih dengan sebuah garis diagonal dan garis tepi warna merah setebal 10 cm, sedang petunjuk berwarna hitam dan angka-angka di dalam rambu berukuran tinggi 60 cm dan tebal 10 cm. Rambu larangan berbentuk lingkaran berukuran diamater 100 cm. warna dasar putih dengan sebuah garis diagonal dan garis tepi lingkaran berwarna merah dengan ketebalan 10 cm. Papan tambahan pada rambu larangan berukuran 100 x 40 cm dengun warna dasar putih dan warna huruf dan/atau angka berwarna hitam. Pada gambar berikut ditunjukkan beberapa rambu larangan yang telah digunakan di Indonesia



Dilarang melewati dan mendahului.

Gambar larangan



Dilarang melewati bagi kapal-kapal yang sedang menggandeng / men-dorong kapal lain.

Gambar larangan



Dilarang bertambat dipinggir jalan air, dimana rambu dipasang.

Gambar larangan tambat



Rambu Wajib

Rambu wajib berbentuk empat persegi panjang. ukuran 100 x 140 cm dengan diameter linnkaran di dalamnya 50 cm. warna dasar.putih. gatis tepi warna merah. warna petunjuk hitam dengan ketebalan 10 ca. ketinggian angka 50 cm. Rambu wajib berupa pelampung, berbentuk silinder diameter 100 cm tinggi 140 cm. warna dasar putih, tepi atas dan tepi bawah berwarna merah, warna petunjuk berwarna merah dengan ketebalan 10 cm.



Kapal tetap berjalan mempertahankan Haluan-nya pada sisi / arah panah yang bergaris tebal.



Kapal tetap berjalan mempertahankan Haluan-nya pada sisi / arah panah yang bergaris tebal.

Gambar Kapalpertahankan haluan



Supaya mengeluarkan tanda isyarat bunyi (peluit).



Rambu Peringatan

Rambu peringatan berbentuk bujur sangkar, ukuran 100 x 100 cm, warna dasar putih, garis tepi warna mera, warna petunjuk hitam dengan ketebalan 10 cm. Rambu peringatan berbentuk empat persegi panjang, ukuran 100 x 140 cm. warna dasar putih, garis tepi warna merah, warna petunjuk hitam dengan ketebalan 10 cm. Rambu peringatan berbentuk papan-papan, ukuran 30 x 200 cm warna putih bersilangan tersusun tegak lurus. Rambu peringatan berbentuk segi tiga sama sisi, panjang sisi 100 cm, warna dasar putih, garis tepi warna merah dengan ketebalan 10 cm.



Tinggi maximum dari permukaan air terbatas, (angka tertera menunjukkan maximum dari permukaan air, ukuran dalam meter)



I

Dalam alur terbatas (angka yang ter-tera menunjukkan dalamnya air, uku-ran dalam meter).

Gambar Kedalam air



Lebar perairan yang dapat dilayari terbatas (angka yang tertera menun-jukkan lebar maximum dalam meter).

Gambar Lebar perairan



Rambu petunjuk/penuntun

Rambu petunjuk/penuntun berbentuk bujur sangkar, ukuran 100 x 100 cm, warna dasar biru warna petunjuk putih. Rambu petunjuk/penuntun berbuntuk papan-papan ukuran 30 x 200 cm warna putih. . Rambu petunjuk/penuntun berbentuk segitiga sama sisi berwarna putih dengan panjang sisi 100 cm



Berlayar dalam arah panah

Gambar arah berlayar



Melintasi saluran listrik dengan tekanan tinggi

Gambar melintas arus listrik



Diijinkan untuk berlabuh di pinggiran dalam perairan dimana rambu dipasang.

Gambar diijinkan berlabuh

3.Konstruksi Rambu

1. Daun Rambu

Daun rambu terbuat dari plat aluminium dengan tebal minimum 2 mm atau dari plat besi galvanis dengan tebal minimum 2 mm. Daun rambu harus diberi lekukan pada bagian pinggir/sisinya dan untuk perkuatan terhadap rangka rambu dengan menggunakan baut. Pada permukaan bagian belakang daun rambu dicat warna hitam dan dibubuhi tahun pembuatan dengan cat warna putih.



2. Rangka Rambu

Rangka rambu terbuat dari kayu kalas 1 dengan ukuran 4 x 10 om yang diketam halus atau dari besi siku galvanis dengan ukuran 40 x 40 x 4 mm. Rangka rambu dipasang sedemikian rupa dan diperkuat dengan mur baut galvanis berdiameter 6 mm Rangka rambu sebelum dipasang harus dicat dengan menie sampai rata.

3. Tiang Rambu

Tiang rambu terbuat dari kayu kelas 1, berukuran 10 x 10 um dan diketam halus keempat sisinya atau dari pipa besi galvanis berdiameter minimum 75 mm (3”) dengan ketebalan minimum 3 mm atau bagi profil galvanis INP 10. Tiang rambu yang terbuat dari kayu menggunakan 1 (satu) tiang disokong dengan tiang penyokong yang dibuat dengan kayu kelas 1 berukuran 10 x 10 cm yang dipasang miring ke belakang.

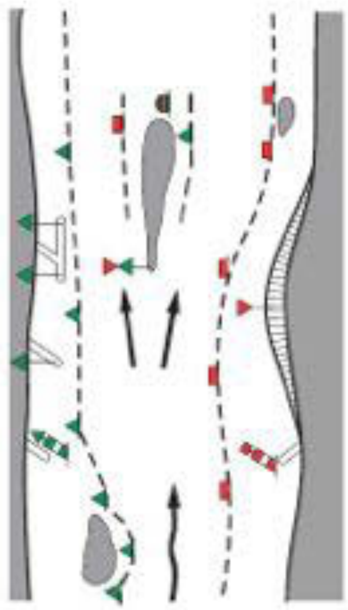
Tiang rambu dan tiang penyokong, diapit dengan kayu kelas 1 ukuran 2 x 5/10 cm dengan memakai mur baut galvanis diameter 12 mm. Sambungan tiang/ balok diperkuat dengan pelat setrip ukuran 40 x 4 mm, atau kayu kelas 1 ukuran 4 x 10 cm dan mur baut diameter 12 mm. Pondasi tiang rambu dan tiang penyokong dibuat dari kayu kelas 1 dengan ukuran 10 x 10 cm dipancang ke dalam tanah minimum 175 cm dari muka tanah asli (MTA) atau sesuai kondisi tanah. Angkur pondasi tiang, terdiri dari minimal 2 buah dengan mengunakan potongan kayu kelas 1 ukuran 10 x 10 um yang dibaut pada pondasi tiang dengan cara bersilangan. Pondasi tiang rambu dan balok penokong diperkuat dengan adukan beton tumbuk dengan ukuran 30/50-75 cm.

4. Bahan Pewarna Rambu

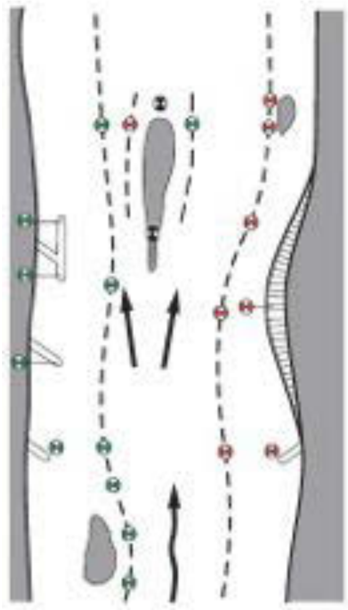
Bahan pewarna rambu menggunakan alat reflektif yang mempunyai sifat retroreflektif sesuai dengan standar yang ditetapkan. Penempatan lembaran (sheeting) pada daun rambu menggunakan mesin yang aplicator. Proses pewarnaan rambu dengan menggunakan cat reflektif sablon (screen printing). Tanda pengenal rambu berupa logo Kementerian Perhubungan dibubuhkan pada permukaan di sudut kiri atas dengan diameter maksimum 8 mm.



4.Penempatan Rambu



Gambar penempatan rambu sungai



Gambar penempatan isarat lampu

Jarak Penempatan Rambu

Rambu sedapat mungkin ditempatkan dekat pada alur pelayaran, pada sisi kiri dan/atau sisi kanan apabila kapal bergerak menuju arah muka rambu. Penempatan rambu harus diatur sedemikian rupa dengan memperhatikan kondisi tepi sungai sehingga keberadaannya aman dari gangguan alam. Rambu harus bebas dari daun dan/atau ranting pepohonan atau benda-benda lain yang menghalangi pandangan dari setiap titik di sepanjang alur yang berada pada jarak sampai dengan 200 m di depannya.

1. **Ketinggian Penempatan Daun Rambu**

Daun rambu dipasang pada ketinggian 350 cm diukur dari permukaan tanah sampai sisi daun rambu bagian bawah. Ketinggian penempatan daun rambu pada tebing sungai yag curam agar mempertimbangkan ketinggian air maksimum sehinuga keberadaannya tidak sampai terendam oleh air. Pada lokasi dan kondisi tertentu rambu, dapat ditempatkan pada pohon kayu dengan ketinggian disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku.



2. Penempatan Rambu larangan

Rambu larangan ditempatkan sebelum tempat yang dimaksud atau pada awal bagian alur dimana larangan itu dimulai dengan jarak maksimum 30 m. Rambu larangan ditempatkan pada sisi sebelah kanan sebelum tempat yang dimaksud dengan jarak 2 m dari tepi sungai dimana berlakunya rambu tersebut. Penempatan daun rambu tegak lurus terhadap alur dan dapat kelihatan dengan jelas dari jarak 200 m

3. Penempatan Rambu Wajib

Rambu wajib ditempatkan sedekat mungkin dimana rambu tersebut berlaku dengan jarak maksimum 20 m. Rambu wajib pelampung ditempatkan pada jarak 100 m di depan lokasi sebelum berlakunya rambu tersebut.

4. Penempatan Rambu Peringatan

Rumbu peringatan ditempatkan pada sisi kanan pada Jarak 100 m sebelum tempat atau lokasi yang dinyatakan berbahaya. Apabila diperlukan penegasan atau pengulangan rambu peringatan ini dapat digunakan papan tambahan yang menyatakan Jarak.

Penempatan Rambu Petunjuk/Penuntun

Rambu petunjuk/penuntun ditempatkan pada sisi kanan dengan Jarak minimum 100 m sebelum tempat atau lokasi yang ditunjuk. Rambu Petunjuk dapat ditambah dengan papan tambahan yang menyatakan jarak lokasi.

5. Penempatan Papan Tambahan

Papan tambahan ditempatkan di bawah rainbu dengan jarak 10 cm dari sisi terbawah daun rambu, dengan ketentuan sisi vertikal papan tambahan tidak melebihi sisi vertikal daun rambu. Penempelan papan tambahan makaimum 2 baris ke bawah dengan jarak satu sama lain 10 cm. Pesan yang termuat dalam papan tambahan harus bersifat khusus. Singkat, jelas dan mudah serta cepat dimengerti oleh pemakai alur dengan tinggi huruf 20 cm, tebal 5 cm dan banyak huruf maksimum 12 huruf.

Papan Nama Daerah dan Patok Kilometer

Papan nama daerah dapat dipasang pada lokasi tertentu untuk mengetahui nama daerah yang dilalui. Patok kilometer ditempatkan pada sisi kiri apa-



bila posisi pandangan menghadap ke arah kearah hilir Perhitungan jarak kilometer dimulai dari muara sungai ke arah hulu. Papan nama daerah dan patok kilometer dibuat dengan lembaran plat aluminium tebal mininum 2 mm atau plat besi galvania tebal minimum 2 mm dengan ukuran 100 x 40 cm. Cara pemasangan / penempatan papan nama daerah dan patok kilometer sama dengan pemasangan / penempatan rambu pada umumnya



Rambu apung yang ditempatkan dikanan

Gambar Rambu apung a



Rambu apung yang ditempatkan dikiri

Gambar rambu apung i



Rambu apung yang ditempatkan ditengah

Gambar Rambu t

Pemasangan Rambu

1. Prioritas Pemasangan Rambu

Skala prioritas pengadaan / pemasangan rambu didasarkan pada tingkat keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas pelayaran kapal di perairan daratan. Skala prioritas pengadaan / pamasagan rambu adalah sebagai berikut :

1. prioritas pertama, kaselamatan dan keamanan penumpang;
2. prioritas kedua. keselamatan kapal;
3. prioritas ketiga. ketertiban pelayaran:
4. prioritas keempat. kelancaran lalu lintas.



2. Pemasangan Tiang Rambu

Tiang rambu dan tiang penyokong dipancang ke dalam tanah hingga kedalaman minimum 175 cm dari muka tanah asli (MTA) sesuai kondisi tanah hingga benar-benar kokoh. Tiang rambu dan tiang penyokong dicor bagian bawahnya dengan adukan beton tumbuk, ukuran untuk sisi bagian atas 20 x 20 cm minimum sisi bagian bawah 60 cm menurut kebutuhan. Untuk pemasangan tiang rambu di air harus dlperhatikan kekuatan pondasi biangnya dengan memberi tambahan kosong dari depan dan/atau samping sehingga cukup kuat. Untuk tiang rambu dari kayu, antara tiang rambu dan tiang penyokong digapit dengan kayu ukuran 2 x 5/10 cm serta diperkuat dengan nenggunakan mur baut diameter 12 mm. Untuk melekatkan rangka rambu pada tiang dengan menggunakan mur baut galvanis diameter 12 mn.

3. Pemasangan Posisi Daun Rambu

Pada kondisi alur yang melengkung kekanan, kekiri, posisi daun rambu diputar searah jarum jam dari posisi tegak lurus sumbu rambu + 50 (derajat) sesuai dengan kelengkungan alur dan sebaliknya. Pemasangan posisi daun rambu harus bebas dari bangunan, pepohonan atau benda-banda lain yang menutupi atau menggangu pandangan pemakai alur dari jarak minimum 200 m.

4. Pemasangan Rambu Suar

Pemasangan rambu-rambu suar dapat dilakukan pada tempat-tempat sebagai berikut

1. pertemuan antara sungai utama dengan anak sungai;
2. tikungan-tikungan sungai dengan tepi yang curam dan berliku-liku;
3. alur pelayaran dengan frekuensi lalu lintas yang tinggi
4. lokasi tertentu sesuai dengan perkembangan lalu lintasnya



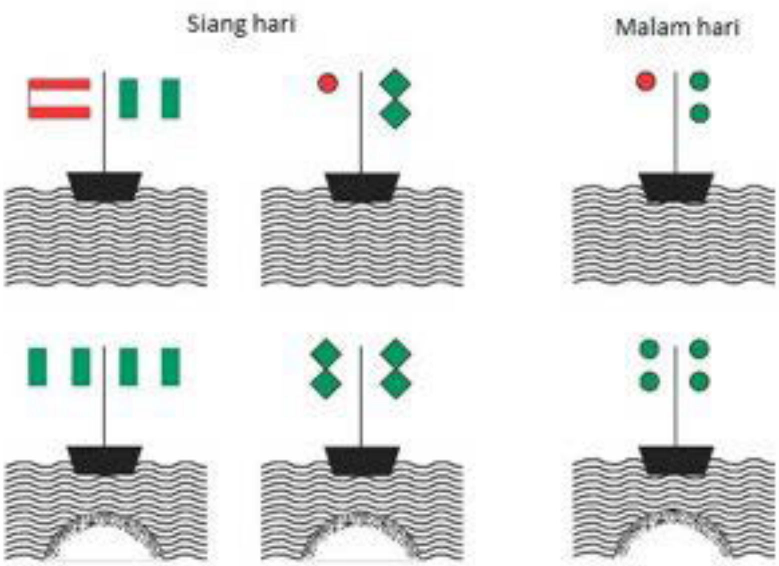
Bila diperlukan menarik perhatian dari hambatan atau bahaya dan arah yang harus diikuti dengan menggunakan rambu sebagai berikut:

Pada tempat yg dilarang			**Pada tempat yg diijinkan**
Persegi panjang warna merah dengan garis putih horizontal ditengah			Persegi panjang warna hijau dengan garis putih vertikal di-tengah
Atau bola merah			Atau dua belah ketupat hijau

Dimalam hari

Lampu merah			Dua lampu hijau

Contoh Penerapan

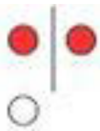


Gambar Penerapan lampu

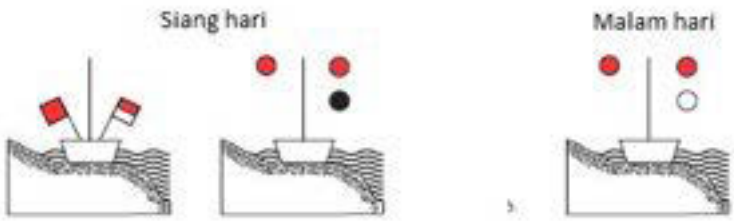


Bila ada hambatan atau bahaya yang mengharuskan kapal menghindar digunakan rambu sebagai berikut:

Tabel rambu bahaya

Pada sisi alur bebas		**Pada sisi alur tidak bebas**
Bendera merah putih atau rambu		Bendera merah atau rambu
Bola merah diatas Bola putih atau hitam dibawah		Bola merah
Lampu merah diatas lampu putih		Lampu merah

Contoh penerapan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar Penerapan rambu daerah bahaya

Tanda pada tepi sungai yang menunjukkan posisi alur

Tanda pada tepi perairan pedalaman untuk memperjelas posisi alur

Table tanda tepi perairan



Sisi **Isyarat**

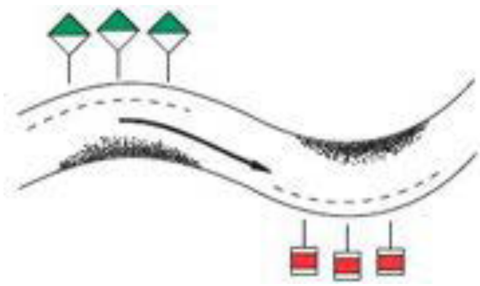
Kanan



Kiri



Contoh penerapan ditunjukkan berikut ini:



Gambar penerapan rambu posisi

Lampu lalu lintas (traffic light) dapat dipasang pada tempat-tempat yang memerlukan pengaturan lalu lintas secara khusus.

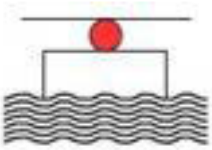
Marka pada struktur tetap

Marka pada struktur tetap terdiri dari

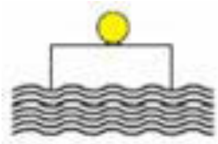
1. Jembatan
2. Jembatan bisa pindah (moveble bridge)
3. Lintasan terbuka
4. Kolam pemindah kapal
5. Lintasan tertutup
6. Navigasi berhenti sama sekali
7. Berhenti sementara



1. Jembatan

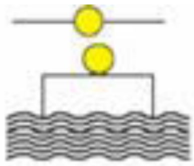


Alur dilarang untuk dilewati



Alur yang disarankan

Lalu lintas dua arah



Lalu lintas satu arah (dalam hal di sisi lainnya lampu harus merah)

Gambar rambu marka jembatan

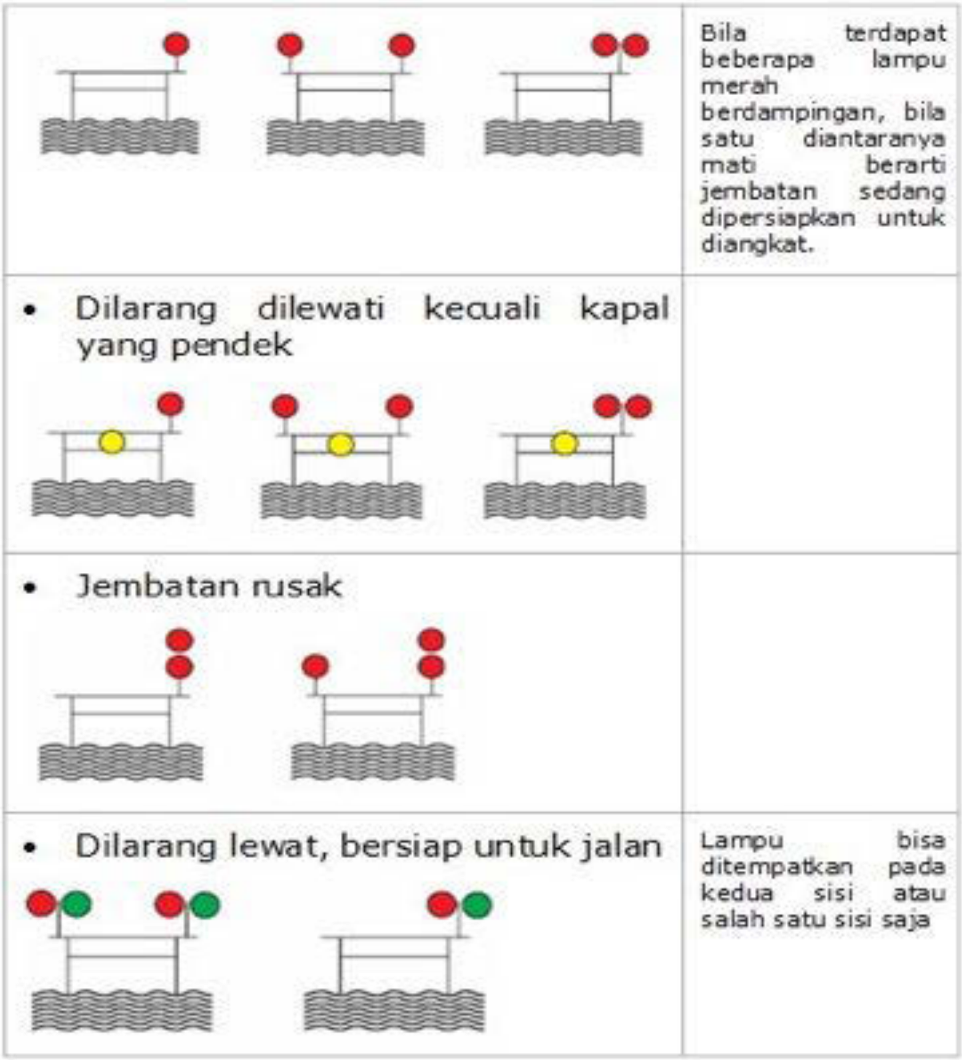
Untuk menandai lebar alur yang bisa dilayari dibawah jembatan , atau untuk membatasi alur yang bisa dilewati, digunakan marka sebagai berikut:



Gambar tanda lebar alur

2. **Jembatan bisa pindah (moveble bridge)**

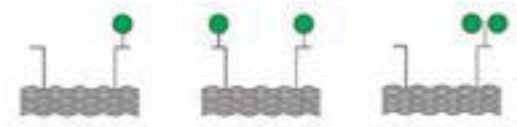
Aturan umum



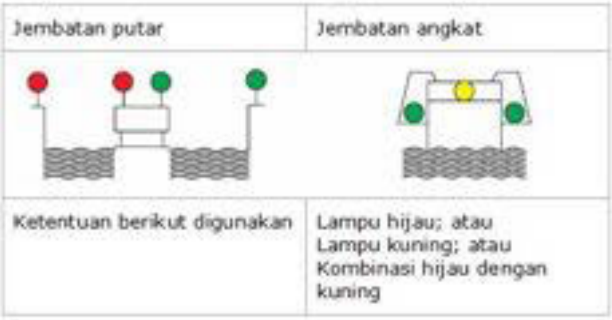
Gambar jembatan bias pindah



3. Lintasan terbuka



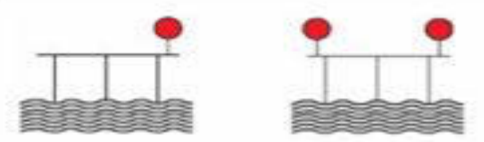
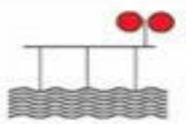
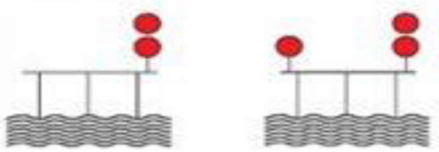
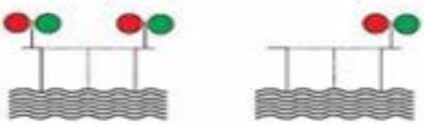
Aturan umum



Jembatan putar	Jembatan angkat
Ketentuan berikut digunakan	Lampu hijau; atau Lampu kuning; atau Kombinasi hijau dengan kuning

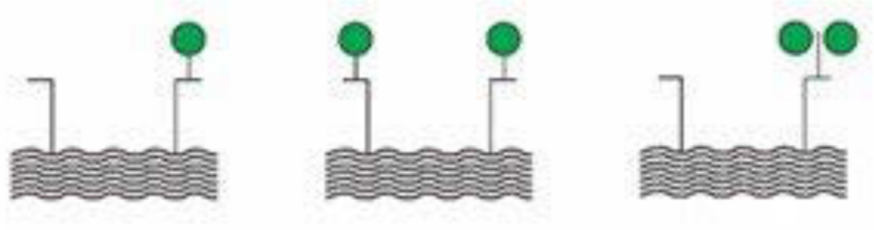
Aturan khusus

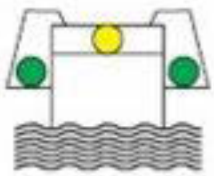
4.Kolam pemindah kapal

	
 • Kolam pemindahan kapal rusak	Bila terdapat beberapa lampu berdampingan , dengan matinya satu lampu berarti bergerak dilarang (persiapan pembukaan pintu).
	
• Siap-siap untuk bergerak 	Lampu marah dan hijau bisa berdampingan atau dibawahnya.

Gambar Aturan umum

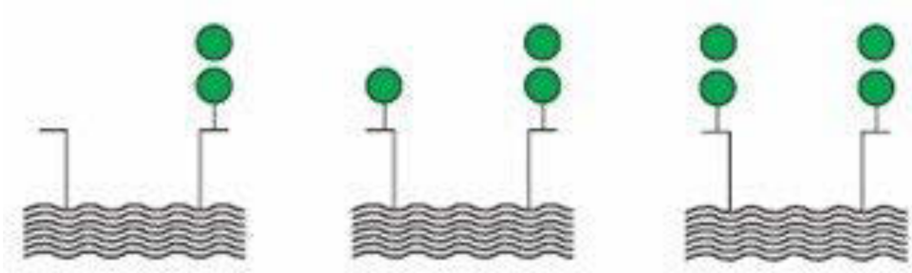




Kasus khusus: Pintu angkat		Hal berikut digunakan: Lampu hijau; atau lampu kuning; atau lampu hijau dikombina-si dgn lampu kuning

Gambar aturan khusus

Lintasan bebas: pintu kolam pemindahan kapal terbuka



Gambar lintasanbebas

5. Lintasan tertutup

Tabel Rambu berikut bisa digantikan

Lampu merah tetap		Dgn rambu merah dan garis datar putih	
Lampu hijau tetap		Dgn rambu hijau dengan garis tegak putih	

6. Navigasi berhenti sama sekali

Untuk kepentingan keselamatan pelayaran, dan diperlukan kapal berhenti digunakan rambu sebagai berikut:

Table navigasi berhenti

Secara umum	
Lampu merah tunggal sudah cukup jelas mengindikasikan larangan masuk.	
Dalam hal darurat, bendera merah bisa digunakan siang penganti lampu diatas.	

7. Berhenti sementara

Hal ini timbul pada lintasan yang sempit yang perlu mengatur lalu lintas dimana kapal hanya bisa melewati alur secara bergantian.

Tabel rambu isarat berhenti sementara

Stop		Atau		Biala ada beberapa lampu merah berdampingan dan salah satunya mati berarti berlayar dilarang.(siap2 segera akan dibuka)
Siap2 untuk berlayar		Atau		Lampu bisa berdampingan atau atas bawah
Berlayar diperkenankan		atau		



6.4.3. Rangkuman

Untuk mengendalikan dan mengatur lalu lintas pelayaran pedalaman dibutuhkan penggunaan rambu perairan pedalaman. Rambu dalam pelayaran pedalaman yang digunakan diambil dan ditetapkan berdasarkan ketentuan Internasional UN ECE, yang telah diapdaptasi untuk digunakan di Indonesia berdasarkan Buku petunjuk tentang perambuan lalu lintas perairan pedalaman di Indonesia sesuai SK Menhub RI. NO. PM.3/L/PHB – 77 TGL 18 MEI 1977

Rambu Pelayaran

1. Jarak pandang

2. Rambu perairan pedalaman

Rambu larangan

a. rambu wajib
b. rambu peringatan
c. rambu petunjuk / penuntun

3.Konstruksi Rambu

a. Daun Rambu
b. Rangka Rambu
c. Tiang Rambu
d. Bahan Pewarna Rambu

4.Penempatan Rambu

Jarak Penempatan Rambu

a. Ketinggian Penempatan Daun Rambu
b. Penempatan Rambu larangan
c. Penempatan Rambu Wajib
d. Penempatan Rambu Peringatan
e. Penempatan Papan Tambahan

Papan Nama Daerah dan Patok Kilometer

Pemasangan Rambu

a. Prioritas Pemasangan Rambu
b. Pemasangan Tiang Rambu
c. Pemasangan Posisi Daun Rambu
d. Pemasangan Rambu Suar



6.4.4. Tugas

1. Jelaskan , guna mengendalikan dan mengatur lalulintas pelayaran dibutuhkan rambu – rambu pada perairan Jelaskan dan amati ?
2. Ketentuan Internasional UN ECE mengatur tentang hal apa bagi pelayaran ?
3. Apa yang kalian ketahui tentang jarak pandang pada pelayaran ?
4. Konstruksi rambu yang bagaimana yang dipergunakan pada keamanan pelayaran ?
5. Apa yang kalian ketahui tentang penempatan rambu pada pelayaran ?

6.4.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan jarak pandang ?
2. Sebutkan rambu perairan ?
3. Sebutkan 4 jenis rangka rambu ?
4. Sebutkan jarak penempatan rambu ?
5. Apa yang dimaksud dengan jarak penempatan rambu sebutkan ?
6. Sebutkan marka pada struktur tetap ?

6.4.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Dimensi rambu harus disesuaikan dengan jarak pandang, semakin jauh jarak pandang ke suatu rambu dibutuhkan dimensi yang lebih besar agar bisa terbaca dengan jelas
2. Rambu perairan pedalaman dibagi dalam 4 Jenis :
   a. rambu larangan
   b. rambu wajib
   c. rambu peringatan



d. rambu petunjuk / penuntun.

3. Konstruksi Rambu ada 4 jenis

- Rangka Rambu
- Daun Rambu
- Tiang Rambu
- Bahan Pewarna Rambu

4. Jarak Penempatan Rambu

a. Ketinggian Penempatan Daun Rambu
b. Penempatan Rambu larangan
c. Penempatan Rambu Wajib
d. Penempatan Rambu Peringatan
e. Penempatan Papan Tambahan

5. Jarak Penempatan Rambu

a. Ketinggian Penempatan Daun Rambu
b. Penempatan Rambu larangan
c. Penempatan Rambu Wajib
d. Penempatan Rambu Peringatan
e. Penempatan Papan Tambahan

6. Marka pada struktur tetap terdiri dari

a. Jembatan
b. Jembatan bisa pindah (moveble bridge)
c. Lintasan terbuka
d. Kolam pemindah kapal
e. Lintasan tertutup
f. Navigasi berhenti sama sekali
g. Berhenti sementara

6.4.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja Terlampir



6.5 ALAT PEMADAM KEBAKARAN

6.5.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Alat Pemadam Kebakaran standard galangan yang ditentukan

6.5.2. Uraian Materi

Tanda Bahaya (Alarm)

1. Rotary Hand Bell



Jenis alarm ini ideal digunakan di lokasi untuk kemah, taman kota, dan kawasan penumpukan barang di luar ruangan. Jika terjadi kebakaran maka kaca penutup tombol alarm harus dipecah dan sirine tanda kebakaran akan berbunyi.







2. Smoke detectors



Gambar.smoke detector

Jenis alarm ini lebih tahan lama dibanding alat lain. Kekuatan suara hingga 85db, mampu bertahan hingga 2 tahun, dengan supply baterei sekitar 9 volt. Detektor asap memiliki dua sensor yang berbeda. Pertama yang berhubungan dengan mata detektor, dan yang kedua melalui ionisasi.



Gambar smoke detector

Adanya asap akan dideteksi melalui mata detektor menggunakan inframerah untuk mendeteksi partikel unsur/butir di dalam atmospir, sedangkan ionisasi detektor menggunakan komponen elektrik untuk menentukan kehadiran asap

.3. Stand Alone Alarm



Kekuatan suara hingga 105 db dan dilengkapi strobe biru ekstra terang [cahaya/ ringan]. Biaya lebih rendah. Stand Alone Alarm ini ideal digunakan untuk tempat kerja dan gudang terisolasi.

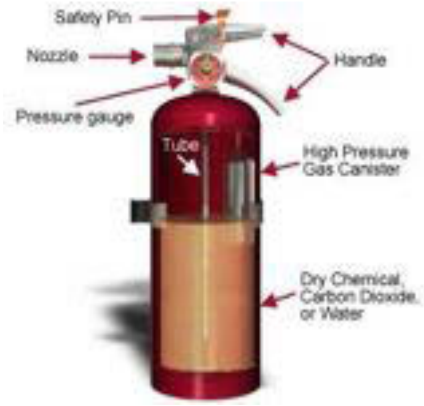


Gambar sprinkle otomatis

Sistem sprinkler otomatik adalah adalah kombinasi dari deteksi panas dan pemadaman, ia bekerja secara otomatik penuh tanpa bantuan orang atau sistem lain. Sehingga system ini merupakan sistem penanggulangan/ pemadaman kebakaran yang paling efektif dibandingkan dengan sistem hidran dan lainnya. Sebuah studi di Australia & New Zealand memberikan angka keberhasilan mencapai 99% (Marryat, 1988).



Jenis & Kegunaan Pemadam Api Ringan

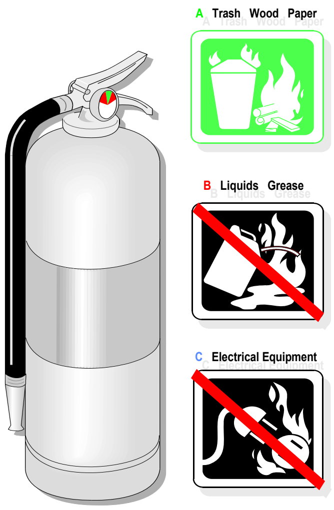


Jika kebakaran terjadi di rumah kita, anak2 adalah pihak yang paling terancam karena mereka masih kecil & tidak tahu cara menyelamatkan diri. Ketika kita sedang ada urusan, kita sering meninggalkan anak2 di rumah tanpa kita sadari : bagaimana jika terjadi kebakaran? Apakah anak2 sudah terlindung dengan sistem pencegah kebakaran otomatis? Keselamatan anak2 & keluarga kita sedang terancam!! Selama ini mungkin Anda hanya melihat alat pemadam api ringan yang berupa tabung berwarna merah tetapi belum begitu mengetahui ternyata jenis dan kegunaan meraka bisa berbeda. Berikut ini artikel K3 ingin menjelaskan jenis dan kegunaan pemadam Api ringan.



Sebelum Anda pernah menggunakan alat pemadam api ringan, Anda sebaiknya me ngetahui kegunaannya sesuai dengan tiap kelas kebakaran:





A TABUNG AIR BERTEKANAN (PRESSURIZED WATER)

untuk memadamkan kebakaran yang melibatkan material mudah terbakar seperti kayu atau kertas (Wood, paper, cloth, trash)

- 2,5 gal. air pada 150-175 psi (waktu pemakaian debit sampai 1 menit).
- Memiliki pengukur tekanan untuk mengecek kapasitas visual.
- Maksimum jangkauan ft 30-40 efektif.
- Bisa dimulai dan berhenti sesuai ke-bu tuhan.

Pemadaman mendinginkan bahan dibawah titik api kebakaran



B CARBON DIOXID (CO2)

Kelas "B" atau "C" kebakaran minyak, listrik

- 2,5-100 lb gas CO2 pada 150-200 psi (8-30 detik debit waktu pemakaian).
- Mempunyai NO pengukur tekanan - berat kapasitas efektif diverifikasi jangkauanmaksimum 3-8 ft
- Memadamkan bahan terbakar dengan sangat halus.

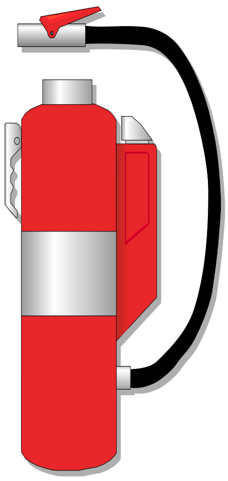
Efektivitas menurun tingkat kebakaran bahan karena suhu pembakaran meningkat bahan





C BAHAN KIMIA KERING MULTIGUNA (MULTIPURPOSE DRY CHEMICAL)

- Kebakaran. kelas "A", "B", atau "C"
- Isi 2,5-20 lb bahan kimia kering (amonium fosfat) Tekanan gas nitrogen 50-200 psi dengan waktu (waktu debit 8-25 detik).
- Memiliki pengukur tekanan untuk memungkinkan cek kapasitas visual.
- Rentang semprotan efektif maksimum.5 -20 ft
- Memadamkan dengan menekan tuas secara perlahan kearah bahan terbakar



Kelas "D" Hanya pada logam terbakar. (COMBUSTIBLE METAL)

- Tabung berisi serbuk kering bertekanan 30lb,penggunaan optimal pada logam terbakar (tersedia dalam container kapa-sitas besar ,dengan penggunaan secara manual)
- Kemampuan jangkauan efektif 6-8 ft maks
- Mengaktifkannya terlebih dahulu dengan membuka silinder nitrogen yang ada dibelakang tabung , guna menekan bagi-an badan tabung.
- Memadamkan dengan mengarahkan nozzle pada titik api (bahan terbakar) secara perlahan



A. untuk kebakaran yang melibatkan material mudah terbakar seperti kayu atau kertas
B. untuk cairan dan gas mudah menyala
C. untuk kebakaran dimana ada listrik
D. untuk kebakaran metal mudah menyala seperti maknesium1

Alat pemadam api ringan diberi lebel untuk digunakan baik itu satu kelas A atau D atau kebakaran kelas multi (BC, atau ABC. Hanya karyawan yang telah terlatih seharunya menggunakan alat pemadam api ringan ini.

Alat pemadam api ringan atau sering disebut dengan APAR, adalah alat yang dibeli namun diharapkan tidak pernah digunakan sama sekali. Mengapa ? karena apabila APAR digunakan berarti telah terjadi kebakaran, dan telah terjadi kegagalan dalam program pencegahan kebakaran di tempat kerja. (http://learnhse. wordpress.com/2012/01/18/pengecekan-apar/)

Meskipun APAR tidak pernah diharapkan untuk digunakan, namun kondisi APAR harus selalu dalam kondisi “siap” digunakan kapan saja. Untuk itu perlu dilakukan pengecekan rutin (bisa 1, 3 atau 6 bulan sekali). lalu apakah yang harus kita cek ketika memeriksa APAR dan menentukan apakah APAR masih layak dan “siap” digunakan.

1. Cek label pengisian ulang APAR, kapankah APAR terakhir kali di isi ulang.
2. Cek tekanan (pressure gauge) dari APAR, apakah masih menunjukan posisi hijau.
3. Cek Safety Pin, apakah masih terpasang dengan benar.
4. Cek Handle apakah ada kerusakan sehingga tidak dapat digunakan.
5. Cek selang (nozzle) apakah terdapat keb^{o}Coran atau tekukan, sehingga tidak bisa digunakan.
6. Untuk APAR Dry chemical, angkat APAR kemudian balikan dan dengarkan apakah terdengar suara dry chemical terjatuh (seperti suara pasir jatuh) ketika APAR dibalikan.
7. Isi kartu periksa APAR dan gantungkan pada APAR tersebut.

Pengujian APAR juga dapat dilakukan minimal 1 tahun sekali secara random, biasanya pengujian dilakukan bersamaan dengan latihan pemadaman kebakaran (fire drill). Sebaiknya APAR di isi ulang 1-2 tahun sekali. Meskipun dari pengalaman lapangan diketahui bahwa APAR dry chemical dengan usia 5-

7 tahun masih berfungsi dengan baik. tapi tak ada salahnya mempersiapkan yang terbaik untuk kondisi yang terburuk.

Ingat tip pemadaman kebakaran ini:

- Kebanyakan alat pemadam api ringan habis gidunakan kurang dari satu menit.
- Jangan berusaha memadamkan api yang besar.
- Selalu berada di jalur keluar – tetap membelakangi jalan keluar.

Dengan mengetahui jenis dan kegunaan Alat pemadam api ringan, Anda diharapkan tetap mendapatkan pelatihan bagaimana cara menggunakannya sehingga ketika terjadi kebakaran Anda sudah dapat memadamkan Api.

Cara Menggunakan APAR



Sticker ini baik ditempel diatas Alat Pemadam Api (APAR), untuk memperkuat pesan kepada karyawan, bagaimana penggunaan APAR dengan baik

Tetapi tidak banyak dari kita mengetahui cara penggunan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang tepat. Jika salah menggunakannya, bisa mengakibatkan fatal bagi diri kita maupun orang lain bahkan harta benda.

Dalam informasi di atas, Anda dapat menggunakan teknik yang disebut **PASS** yang disingkat dari ***Pull, Aim, Squeeze*** dan ***Sweep***. Teknik ini diambil dari bahasa inggris dan jika diartikan menjadi, Tarik, Arahkan, Semprot dan Sapukan.
Sebelum Anda mendekat ke sumber api, pastikan posisi Anda sekitar 2, 5 meter dari sumber api lalu lakukan teknis ***PASS.***





1. ***Pull the Pin*** (Cabut pin)

Ketika terjadi kebakaran, ambillah APAR yang berada di dekat Anda dan menuju ke lokasi kebakaran. Saat di lokasi kebakaran, Cabut Pin yang terkait di APAR (lihat video di atas).



2. ***Aim Low*** (Arahkan kebawah)

Ketika pin telah ditarik, arahkan selang APAR anda mengarah Rendah ke dasar sumber api. Sebelum Anda menuju ke sumber api, amati pergerakan arah Angin. Arakahkan Apar Anda searah dengan arah angin.



3. ***Squeeze the lever*** (Remas Tuas)

Untuk mengeluarkan isi APAR, Anda harus menekan tuas yang ada di APAR tersebut. Jika Anda melepaskan tuas, maka akan menghetikan semprotan.



4. ***Sweep side by side***(Semprotkan dari samping ke samping)

Maju perlahan secara hati-hati mendekat bagian yang terbakar lalu semprotkan ke arah dasar api dari samping ke samping hingga api benar-benar padam. Jika belum padam, ambil APAR baru dan mulai dari tahap awal.

Ingat !!! Penggunaan APAR ini bukan untuk kebakaran yang sifatnya lama, tetapi APAR digunakan untuk penanganan awal. APAR ini hanya bekerja sekitar 8 hingga 30 detik, oleh karena itu Anda perlu menggunakannya dengan benar. Untuk menggunakannya dengan benar, Anda perlu mengikuti pelatihan penggunaan APAR dengan baik dan tepat.

Penerapan K3 banyak ganjalannya. Peralatan keselamatan kerja, tidak terawat baik. Pemeliharaan alat pemadam api, misalnya, seharusnya enam bulan sekali, namun sering diabaikan dengan dalih efisiensi Institusi. Di satu sisi pelaksana/praktikum juga sering enggan menggunakan alat keselamatan yang tersedia. Misalnya perangkat kerja untuk naik, harus ada tali pengaman dan sebagainya, namun tidak digunakan. Hal lain seperti pemakaian kacamata (bening), banyak diantara praktikum yang pada saat bereksperimen/praktikum enggan memakau dengan alas an, panas diwajah dan berkeringat, maka kaca mata sering dilepas. Bahkan ada beberapa praktikum berani melaksanakan pengelasan tanpa memakai masker/kacamata las. Bagaimana pula dengan asuransi yang berlaku bagi peserta praktikum pada pendidikan kejuruan?. Bandingkan dunia luar yang memang semuanya sudah diasuransikan



6.5.3. Rangkuman

Alat pemadam api ringan atau sering disebut dengan APAR, adalah alat yang dibeli namun diharapkan tidak pernah digunakan sama sekali. Mengapa ? karena apabila APAR digunakan berarti telah terjadi kebakaran, dan telah terjadi kegagalan dalam program pencegahan kebakaran di tempat kerja. (http://learnhse. wordpress.com/2012/01/18/pengecekan-apar

Tanda Bahaya (Alarm)

1. Rotary Hand Bell
2. Smoke detectors
3. Stand Alone Alarm

Jenis & Kegunaan Pemadam Api Ringan

A tabung air bertekanan (pressurized water)
B carbon dioxid (co2)
C bahan kimia kering multiguna (multipurpose dry chemical)
D. kelas "d" hanya pada logam terbakar.
(combustible metal)
Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang tepat. Jika salah menggunakannya, bisa mengakibatkan fatal bagi diri kita maupun orang lain bahkan harta benda.

6.5.4. Tugas

1. Apa yang dimaksdu dengan alat pemadam api pada pekerjaan pemadaman api pada perkapalan .jelaskan ?
2. Amati,Jelaskan tanda (alarm) bahaya yang sering dipergunakan ?
3. Amati, sebutkan dan jelaskan pemakaian APAR ?
4. Amati dan diskusikan jenis – jenis APAR yang sering dipergunakan pada bidang perkapalan ?



6.5.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksdukan dengan rotary bell ?
2. Apa yang dimaksud dengan smoke detector?
3. Apa yang dimaksud dengan sprinkle otomatis ?
4. Apa yang dimaksudkan dengan lebel A<B<C<D pada tabung pemadam ?
5. Barapa lama atau periodik pengecekan kelayakan pada tabung pemadam?
6. Beberapa Tip pemadaman Api sebutkan ?
7. Apa yang kalian ketahui tentang teknik pemadaman api PASS ?
8. Mengapa dalam mempergunakan APAR perlu pelatihan dan berlatih ?

6.5.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Jenis alarm ini ideal digunakan di lokasi untuk kemah, taman kota, dan kawasan penumpukan barang di luar ruangan. Jika terjadi kebakaran maka kaca penutup tombol alarm harus dipecah dan sirine tanda kebakaran akan berbunyi
2. Adanya asap akan dideteksi melalui mata detektor menggunakan inframerah untuk mendeteksi partikel unsur/butir di dalam atmospir, sedangkan ionisasi detektor menggunakan komponen elektrik untuk menentukan kehadiran asap
3. Sistem sprinkler otomatik adalah kombinasi dari deteksi panas dan pemadaman, ia bekerja secara otomatik penuh tanpa bantuan orang atau sistem lain apabila mendeteksi panas yang berlebih



4. Tabung dengan label

    a. untuk kebakaran yang melibatkan material mudah terbakar seperti kayu atau kertas

    b. untuk cairan dan gas mudah menyala

    c. untuk kebakaran dimana ada listrik

    d. untuk kebakaran metal mudah menyala seperti maknesium

5. Perlu dilakukan pengecekan rutin (bisa 1, 3 atau 6 bulan sekali).

6. tip pemadaman kebakaran ini:
    - Kebanyakan alat pemadam api ringan habis gidunakan kurang dari satu menit.
    - Jangan berusaha memadamkan api yang besar.
    - Selalu berada di jalur keluar – tetap membelakangi jalan keluar.

7. Teknik yang disebut **PASS** yang disingkat dari ***Pull, Aim, Squeeze*** dan ***Sweep***. Teknik ini diambil dari bahasa inggris dan jika diartikan menjadi, Tarik, Arahkan, Semprot dan Sapukan

8. Penggunaan APAR ini bukan untuk kebakaran yang sifatnya lama, tetapi APAR digunakan untuk penanganan awal. APAR ini hanya bekerja sekitar 8 hingga 30 detik, oleh karena itu Anda perlu menggunakannya dengan benar. Untuk menggunakannya dengan benar, Anda perlu mengikuti pelatihan penggunaan APAR dengan baik dan tepat.

6.5.7. Lembar Kerja siswa

Format Lembar Kerja Terlampir



6.6 PERLENGKAPAN KESELAMATAN DI KAPAL

6.6.1. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dalam kegiatan belajar ini diharapkan: Mampu mengamati, menganalisis, mengumpulkan informasi, mengasosiasi menjelaskan secara rinci tentang Perlengkapan Keselamatan di Kapal sesuai dengan standard yang ditentukan

6.6.2. Uraian Materi

Sarana transportasi laut merupakan sarana transportasi yang sangat penting untuk menghubungkan pulau yang satu dengan yang lain di negara kepulauan ini. Transportasi laut terutama sangat penting untuk mendistribusikan barang hasil produksi maupun hasil pertanian dari pulau yang satu ke pulau yang lain. Kasus kecelakaan yang melibatkan transportasi laut masih sering terdengar dan banyak yang menjadi korban. Banyaknya korban yang berjatuhan dalam kecelakaan transportasi laut ini merupakan gambaran bahwa aplikasi dan penyediaan Alat keselamatan laut masih belum dilakukan dengan benar walaupun hal ini merupakan hal yang sangat penting bagi penumpang sekaligus anak buah kapal yang menjalankan kapal tersebut. Ada berbagai macam alat kebutuhan untuk keselamatan dalam pelayaran dan Pelampung merupakan alat penyelamat yang paling mendasar yang sangat diperlukan, tetapi banyak kapal yang masih belum memenuhi kuota pelampung dalam setiap pelayaran.

Selain pelampung, masih ada berbagai macam alat keselamatan yang diperlukan. Life jacket adalah kebutuhan lain yang harus dipenuhi dalam setiap pelayaran, tapi untuk memperoleh suplai alat keselamatan ini termasuk Liferaft yang sangat berguna di saat-saat darurat, banyak penyedia transportasi laut yang mungkin mengalami kesulitan untuk mendapatkan semua perlengkapan keselamatan ini. Akan tetapi, bukan berarti mendapatkan suplier alat kesela-



matan laut dengan cara yang mudah adalah hal yang mustahil karena tawaran online untuk alat-alat keselamatan tersebut sangat mudah ditemukan di dunia maya. Permintaan perlengkapan keselamatan termasuk sekoci penyelamat akan dipenuhi dengan mudah dan segera dengan cara order yang mudah pula.

A. Sekoci Penolong



Gambar sekoci

Sekoci adalah sebagian dari perlengkapan pelayaran yang harus dipenuhi pada syarat-syarat pembuatan kapal, termasuk konstruksi, mekanis perlengkapannya untuk menurunkan dan mengangkat sekoci. Sekoci penolong adalah jenis sekoci yang terbuka dengan lambung tetap dan disisi dalamnya terdapat kotak-kotak udara.



Gambar sekoci biasa

Sedangkan sekoci biasa ialah sekoci yang terbuka tanpa ada perubahan kotak-kotak udara. Sebagai alat penambah daya apung, diperlukan agar sekoci yang terbuka, tetap terapung apabila banyak kemasukan air. Alat ini harus dipasang dekat sekali pada sekoci dan terdiri dari beberapa kotak-kotak dan setiap kotak yang tak boleh lebih dari 1,25 meter, untuk mengurangi hilangnya daya apung tambahannya apabila ada ke-



Dahulu kotak udara ubu dibuat dari bahan tembaga, kuningan atau besi yang digalvaniser (diberi lapisan galvanis) sedangkan seng kurang baik dapat digunakan, karena akan rusak bila kena kuningan paku-paku sekoci). Bentuk kotak udara harus sesuai dengan sekocinya (pas) dan pemasangannya mempergunakan ganjel, hingga tidak boleh menempelkan kulit pinggiran sekoci.

Bahan yang terbaru untuk membuat kotak udara adalah plastik, yang mempunyai sifat yang tidak menghisap air dan berat jenisnya sangat kecil, yaitu 0,05.

1. Jenis-jenis Sekoci :

Sekoci tinjauan dari fungsinya dibagi 3 bagian:



1). Sekoci penolong, untuk menolong awak kapal apabila terjadi kecelakaan.



2). Sekoci penolong, untuk menolong awak kapal apabila terjadi kecelakaan

Gambar sekoci penolong





Gambar sekoci penyeberang

3) Sekoci penyeberang, gunanya untuk mengangkut awak kapal dari tengah laut ke pantai atau sebaliknya. Pada kapal barang kadang-kadang sekoci ini juga dipergunakan untuk menarik tongkang-tongkang muatan dari darat ke kapal dan sebaliknya dimana kebetulan tidak ada motor boat yang tersedia.



Gambar sekoci meja

4). Sekoci meja, untuk memindahkan barang-barang yang berat dan untuk mengangkut perlengakapan perbaikan kapal. Ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan sekoci penolong dan umumnya mempunyai dasar yang rata.

Ditinjau dari penggeraknya sekoci penolong dibagi atas menjadi 4 bagian :

1). Sekoci penolong yang didayung

2). Sekoci penolong bermotor kelas A (kecepatan 6 mil per jam).

3). Sekoci penolong bermotor kelas B (kecepatan 4 mil per jam)

4). Sekoci penolong yang berbaling-baling yang digerakkan secara mekanis, yang tidak termasuk sekoci penolong bermotor.

a. Sekoci penolong bermotor

Syarat motornya :

- Setiap waktu siap digunakan.
- Motornya dapat dihidupkan dalam keadaan yang bagaimanapun juga.
- Harus dipenuhi bahan bakar yang cukup untuk berlayar terus menerus selama 24 jam.



- Motor dan kelengkapannya harus mempunyai dinding penutup untuk menjamin, bahwa dalam keadaan cuaca buruk motornya masih dapat bekerja dengan baik dan dinding penutup ini harus tahan api.
- Harus dilengkapi dengan alat untuk menggerakkan mundur dari motor.

b. Sekoci penolong baling-baling

Alat penggeraknya harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- Dalam keadaan baik.
- Menghasilkan tenaga yang cukup bagi sekoci, sehingga dengan crew penuh dengan semua perlengkapannya segera setelah turun ke air dapat bebas dari kapal.
- Dapat menahan haluan sekoci meskipun dalam cuaca buruk.
- Kecepatan paling sedikit 4 mil per jam dalam perairan tenang.
- Dapat menggerakkan sekoci mundur.
- Peralatannya sedemikian rupa sehingga dapat dilayani oleh orang-orang yang tidak terlatih dan dapat dikerjakan, segera setelah sekoci turun di air, juga dalam keadaan muatan penuh.

Beberapa ketentuan untuk sekoci bermotor :

- Kalau sebuah kapal mempunyai lebih dari 13 dan kurang dari 20 buah perahu penolong maka saalh diantaranya harus bermotor kelas A atau kelas B atau sekoci penolong yang berbaling-baling yang digerakkan secara mekanis.
- Kalau sebuah kapal mempunyai 20 buah atau lebih sekoci penolong maka dua buah diantaranya harus bermotor kelas A. yang diletakkan satu disebelah kiri dan satu disebelah kanan.
- Kapal barang dengan ukuran 1600 gros ton atau lebih harus mempunyai 1 sekoci bermotor kelas A atau kelas B atau sekoci yang mempunyai propeller.

2. Bahan Sekoci

Ditinjau dari bahan pembuat sekoci ada 4 macam :

1. **Sekoci yang dibuat dari kayu.**Sebagai sekoci dikapal yang terbuat dari kayu.

Keuntungannya :

- Lebih ringan sehingga sangat mengguntungkan bagi kapal penumpang dimana penempatnya biasanya dibagian geledak atas sehingga sangat baik ditinjau dari stabilitas kapal.
- Pemeliharaannya lebih ringan.



2 Sekoci dibuat dari baja :

Hanya dibuat untuk keperluan khusus. Umumnya lapisan kulitnya tidak berkampuh, luas dan tingginya terdiri dari satu lapis baja T bulb dengan bentuk lengkung. Lapisan kulitnya terbuat dari plat baja dan disambung pada lunas dan tinggi dengan pasak-pasak kelingan atau las.

Keuntungannya :

- Tidak rusak boleh pengaruh udara yang panas.
- Lebih kuat dan lebih aman diturunkan diair.Jadi sangat cocok untuk kapal-kapal yang berlayar di daerah katulistiwa atau penempatannya dikapal didekat cerobong.

Kerugiannya :

- Berat, sehingga daya apung tambahannya harus lebih besar.
- Lebih cepat berkarat, hingga harus sering diperiksa.

3) Sekoci dibuat dari lingering Aluminium.

Lingering Aluminium (campuran dari aluminium, magnesium dan mangan).

Keuntungan dibandingkan dengan sekoci kayu :

- Lebih ringan.
- Tidak dapat berkarat, tak mudah rusak oleh air laut.
- Tidak dapat terbakar.

4) Sekoci dibuat dari serat gelas (fiber glass).

Mutunya lebih baik dibandingkan bahan seperti kayu, baja ataupun aluminium karena mempunyai keuntungan sebagai berikut :

- Tidak terpengaruh oleh cuaca.
- Tidak rusak karena air laut.
- Mempunyai daya elastisitas.
- Bahan dapat diperoleh menurut warna yang disukai, sehingga tidak memerlukan pengecatan lagi.
- Apabila kotor mudah dicuci.

Kerugiannya :

- Apabila terjadi kerusakan pada kulitnya, tidak mudah untuk diperbaiki.



Dalam SOLAS 1960 ditentukan bahan life boat/ sekoci penolong harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

- Harus cukup kuat diturunkan kedalam air dengan aman jika dimuati penuh dengan penopang/ orang yang diizinkan beserta perlengkapan yang diharuskan.
- Disamping itu harus mempunyai kekuatan sedemikian rupa jika dibebani dengan muatan 25% lebih banyak dari kapasitas sesungguhnya tidak mengakibatkan perubahan bentuk.
- Dilengkapu dengan tangki-tangki udara (sebagai cadangan daya apung) untuk menghindari tenggelam walaupun sekoci dalam keadaan terbalik.
- Umumnya bentuknya gemuk dan bagian belakangnya runcing dan kedua linginya sedapat mungkin tajam agar dapat bergerak baik, maju maupun mundur.
- Mempunyai kelincahan/ kecepatan sedemikian rupa sehingga dapat menghindari dengan cepat terhadap kapal yang mendapat kecelakaan.
- Mempunyai bentuk sedemikian rupa sehingga apabila berlayar dilautan yang bergelombang mempunyai cukup stabilitas dan lambung timbul, jika dimuati penuh dengan penumpang-penumpang/ orang-orang yang diizinkan dan perlengkapan yang diharuskan.
- Harus dapat diturunkan ke air dengan mudah dan cepat walaupun kapal dalam keadaan miring 15^{o}.
- Dilengkapi dengan alat-alat yang memungkinkan penumpang yang berada dalam air dapat naik kedalam sekoci.
- Papan tempat duduk yang melintang dan bangku-bangku pinggir, harus ditempatkan serendah mungkin dalam sekoci.
- Dapat menjamin proviant dalam jangka waktu tertentu.
- Dilengkapi pula alat-alat navigasi dan perlengkapan lainnya yang disyaratkan.
- Khusus untuk sekoci penolong “tanker”, dilengkapi dengan alat pemadam kebakaran yang portable dan bisa mengeluarkan busa atau bahan lain yang baik untuk memadamkan kebakaran minyak.



Alat-alat dan perlengkapan yang harus dimiliki life Boat yangtersiratkan oleh SOLAS 1960.

- **Dayung yang lengkap beserta tempatnya**.

Sebuah daun kemudi dipasang pada sekoci dan batang kemudi.Sebuah lampu minyak yang cukup untuk menyala selama 12 jam dan dua kotak korek api yang disimpan dalam tabung yang kedap air. Satu tiang layer lebih, lengkap dengan tali temali dibuat dari kawat yang tahan karat beserta layar-layarnya warna kuning/ orange.

- **Tali penolong diikat keliling sekoci dalam keadaan tergantung.**
- **Dua buah kapak ditempatkan masing-masing dibagian muka dan belakang sekoci.**

3. Penempatan sekoci-sekoci penolong

Penempatan sekoci diatas kapal harus memenuhi syaratsyarat sebagai berikut :

- Harus ditempatkan sedemikian rupa hingga dapat diluncurkan atau diturunkan keair, dalam waktu sesingkat mungkin dan tidak boleh lebih dari.
- Dapat diturunkan dengan mudah, cepat dan aman walaupun miring 15o.
- Para pelayar harus dapat cepat dan aman masuk dalam sekoci.
- Tidak boleh dipasang pada sisi atau bagian belakang kapal,bilamana diturunkan keair akan membahayakan karena dekat propeller.
- Di atas kapal penumpang penempatan sekoci-sekoci itu diperbolehkan satu diatas lainnya atau berjejer dengan catatan apabila penempatan yang satu diatas yang lainnya harus terdapat alat yang baik untuk menumpu serta menjaga kerusakan pada sekoci yang dibawanya.
- Untuk kapal barang berukuran kecil, yang daerah pelayarannya terbatas, yang praktis hanya dapat membawa satu sekoci penolong saja maka penempatannya sedemikian rupa dapat diturunkan baik daris isi kiri atau pun dari sisi kanan dengan mudah, umumnya ditempatkan pada Derek dibelakang cerobongnya.

4. Menentukan kapasitas (cubic capacity) sekoci

Untuk menentukan kapasitas sekoci penolong dengan menggunakan Simpson's Rule sebagai berikut :

Kapasitas = L2 / 12 (4A + 2B + 4C)

L2 = Panjang sekoci penolong dalam meter diukur dari bagian dalam kulit sekoci pada linggi muka sampai ketitik yang sama pada linggi belakang.

A = Luas penampang melintang ada 1 / 4, dari belakang.

B = Luas penampang midship.

C = Luas penampang melintang pada 1 / 1 L2, dari depan

B. Dewi-Dewi (Davit penolong)

Dewi-dewi adalah alat untuk meluncurkan sekoci dari kapal ke air, ditinjau dari cara kerjanya dapat dibagi 3 bagian :

1. Dewi-dewi dengan sistim berputar (radial)
2. Dewi-dewi dengan sistim menuang / brengsel (luffing davits).
3. Dewi-dewi dengan sistim gravitasi (gravity davits)

1. Dewi-dewi dengan system berputar (radial)

Dewi-dewi jenis ini dibagian atasnya melengkung terbuat dari ebsi yang tak berongga (pejal) yang berputar keliling porosnya sendiri. Arah tiang dewi-dewi satu dengan yang lainnya lebih pendek dari yang sekoci, sehingga untuk mengeluarkan sekocinya harus digerakkan yang bergantian (zig-zag) terlebih dahulu, dngan jalan memutar dewi-dewi mengelilingi



Gambar sistem berputar radial

Dewi-dewi system ini konstruksinya sederhana, dan umumnya digunakan untuk menurunkan sekoci kerja, sekoci untuk melayani tali-tali dan sebagainya.



Karena sekoci kerja tidak memerlukan waktu tergesa-gesa, dipereratkan hanya pada waktu tertentu saja.
Bagian belakan diputar dahulu kekanan sehingga bagian depan bergerak sedikit ke dalam mengikuti gerakan bagian belakang bawah bagian belakang keluar maka bagian depan keluar mengikuti bagian belakang. Hal ini mudah dilakukan apabila kapal tidak dalam keadaan …/ miring. Untuk mengencangkan pada kedudukan tertentu, maka mengkapi degan takel ganda atau takel mata tiga.
Dewi-dewi ini sering dipasang pada penumpu dari besi cor yang dilengkapi dengan cincin untuk menjaga jangan sampai dewi-dewi terangkat dari penumpunya.

2. Dewi-dewi dengan system menuang



Gambar sekoci luncur sistem menu-ang

Dewi-dewi untuk sekoci penolong kapal pelayaran samudra biasanya mempergunakan dewi-dewi dengan system manuang atau berengsel (luffing davits) atau dengan system gravitasi atau komibinasi antara kedua system itu.

Dalam pembuatannya dewi-dewi ini terdapat bermacam-macam jenis. Secara sederhana system ini diartikan sebagai berikut :

* Dewi-dewi berengsel adalah dewi yang dapat digerakkan dalam arah melintang kapal oleh sebuah gaya mekanis.
* Dewi-dewi gaya berat (gravitasi) adalah dewi-dewi yang digerakkan melintangnya diperoleh karena dari gaya berat.

Kombinasi dari kedua system (definisi) itu sering pula digunakan. Keuntungan sistem ini dibandingkan dengan dewi-dewi system berputar (radial).

* Dapat mengerem sendiri artinya mudah dapat dikuasai.
* Tidak terdapat kesukaran yang berarti untuk menurunkan sekoci pada sisi sebelah atas pada waktu kapal miring 15o.

Dewi-dewi bergerak dapat pula dibedakan atas 2 bagian:

* Dewi-dewi berengsel dengan titik putar yang tetap.
* Dewi berengsel dengan titik putar yang berpindah-pindah (biasanya dilengkapi dengan kwadrant).

Dewi-dewi dengan system ini dipasang dimuka dan belakang sekocinya. Jadi titik gantungnya dari sekoci-sekoci itu terletak pada ujungujungnya, sehingga dapat menimbulkan momen lengkung apabila sekoci itu tergantung pada takel-nya.

Disamping itu karena penempatan dewi-dewi itu dibelakang dan dimuka sekoci maka memakan banyak tempat, sehingga pada kapal-kapal penumpang yang membutuhkan banyak sekoci-sekoci penolong, akan menimbulkan kesukaran.

Kerugian-kerugian tersebut di atas dapat diatasi oleh dewi-dewi yang dibuat melengkung .

3.Dewi-dewi dengan system gravitasi



Gambar sekoci luncur gravity

Gerakan melintang dari dewi-dewi system ini dilakuan karena kerjan-ya dari gaya berat sekocinya sendiri. Setelah penahan (stopper) dilepas sehingga dewi-dewi dan sekocinya menjadi bebas, sehing-ga dengan berat sekocinya me-luncur kebawah dan menggerak-kan dewi-dewi, melintang keluar

Pengangkatan sekodi dilakukan secara mekanis, dengan pertolongan sebuah electromotor yang tak digunakan sewaktu peluncuran. Kopeling antara motor dan trool kawat diatur sedemikian rupa, hingga otomatis dapat terlepas sendiri setelah motornya berhenti.

Apabila diperlukan maka sekoci itu segera dapat diturunkan kembali. Pemakaian dewi-dewi di kapal pada prinsipnya dapat dikategorikan sebagai berikut :

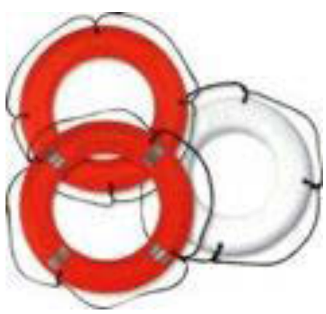
* Untuk 2¼ tons (2300 kg) dipergunakan luffing atau grafity davits dalam kondisi menggantung keluar tanpa penumpang (turning out condition).
* Untuk sekoci penolong yang beratnya diatas 2 ¼ tons (2300 kg) dipergunakan gravity davits pada kondisi –kondisi menggantung keluar tanpa penumpang (turning out condition).

C. Pelampung Penolong (life buoy)

Ditinjau dari bentuk di kenal dua macam :

1. Bentuk lingkaran
2. Bentuk tapal kuda
3. Baju Pelampung

1. Bentuk Lingkaran



Gambar Ring penolong

Bentuk lingkaran banyak diperlukan dikapal karena lebih kuat dan praktis. Karena penggunaannya pelampung penolong itu harus dilemparkan, maka ia harus dibuat dari pada bahan yang ringan sekali.

Pada waktu dahulu dibuat dari gabus, tetapi pada dewasa ini dibuat dari bahan Onahuto semacam plastik yang beratnya ½ dari bahan gelas.



SOLAS 1960 menentukan persyaratan Life Bouy sebagai berikut :

* Dengan beban sekurang-kurangnya 14,5 kg harus dapat terapung di dalam air tawar selama 24 jam.
* Tahan terhadap pengaruh minyak dan hasil-hasil minyak.
* Harus mempunyai warna yang mudah dilihat dilaut.
* Nama dari kapal ditulis dengan huruf besar.
* Dilengkapi dengan tali-tali pegangan yang diikat baik-baik keliling pelampung.
* Untuk kapal penumpang setengah dari jumlah pelampung penolong tetapi tidak kurang dari 6 buah, untuk kapal barang sedikitnya setengah dari jumlah pelampung penolong harus dilengkapi dengan lampu yang menyala secara otomatis dan tidak mati oleh air. Harus menyala sekurang-kurangnya 45 menit dan mempunyai kekuatan nyala/cahaya sekurang-kurangnya 3,5 lumens.
* Ditempatkan sedemikian rupa sehingga siap untk dipakai dan cepat tercapai tempatnya oleh setiap orang yang ada dikapal. Dua diantaranya dilengkapi dengan lampu yang menyala secara otomatis pada malam hari dan mengelarkan asap secara otomatis pada waktu siang hari.
* Cepat dapat dilepaskan, tak boleh diikat secara tetap dan cepat pula dilemparkan dari anjungan ke air. Didalam poin 6 dijelaskan bahwa beberapa buah pelampung penolong harus mempunyai perlengkapan lampu yang menyala secara otomatis.

Salah satu cara dilakukan sebagai berikut :



Gambar holmes light

Dengan botol Holmes diikatkan pada pelampung yang diisi dengan :

- Karbit kalsium (Ca CO3)
- Fosfat kalsium (P2 CO3)

Tutup dari botol ini mempunyai tali yang diikat pada pagar geladak. Pada waktu pelampung dilemparkan ke air tutupnya akan terlepas dan botolnya kemasukan air laut.

Karvid dengan air akan menimbulkan reaksi panas sehingga fosfatnya terbakar. Dengan demikian botol tersebut akan mengeluarkan nyala yang dapat menunjukkan tempat dimana pelampung tersebut berada, sehingga orang lain yang akan ditolong tadi dapat mengetahuinya.

Holmes light :

A = ruangan untuk mengapungkan

B = ruangan yang diisi dengan kalsium carbide dan fosfor calcium

C = Pen yang menembus tabung itu yang disolder dibagian atas ataupun bagian bawahya.

Untuk kapal-kapal tangki jenis Holmes Light harus dinyalakan dengan listrik (baterai). Bagian luarnya adalah sebagai penampung yang terbuat dari kayu balsa.

Sebelah dalam ialah tabung dari kuningan yang berisi battery. Sebuah lampu yang tertutup pelindung gelas dengan gasket karet yang kedap air, yang akan emnyala segera setelah lampunya berada disis atas, yaitu kedudukan pada waktu terapung di atas air. Lampu tersebut akan menyala kira-kira 3 jam.

Lampu tersebut harus selalu diperiksa apakah menyala dengan baik, yaitu dengan cara meletakkan lampu disisi atas. Bahan yang paling baik adalah styropor (polystyrel yang membusa) yang tahan terhadap pengaruh bensin dan minyak.

2. Bentuk tapal kuda



float a horseshoe shape

Gambar pelampung bentuk tapal kuda





Schirra floats liferaft

Gambar pelampungschirra



Liferaft services

Gambar liferaft

3. Baju Pelampung (Life Vest / Life Jacket)

Baju pelampung merupakan perangkat yang dirancang untuk membantu pemakai, baik secara sadar atau di bawah sadar, untuk tetap mengapung dengan mulut dan hidung berada di atas permukaan air atau pada saat berada dalam air. Perangkat yang dirancang dan disetujui oleh pihak yang berwenang dalam hal ini Biro Klasifikasi Indonesia untuk digunakan oleh sipil dalam rekreasi berlayar, pelaut, kayak, kano, dll). Baju pelampung yang berbeda dirancang untuk digunakan oleh penumpang dan awak pesawat dari (helikopter, pesawat udara) dan kapal komersial (kapal tunda, kapal penumpang, feri, kapal laut).



Gambar ragambaju pelampung

JENIS BAJU PELAMPUNG

Busa steriofoam



Gambar baju pelampung steriofoam

Merupakan bentuk yang paling sederhana, terbuat dari busa steriofoam yang dibungkus di dalam baju pelampung. Banyak digunakan sebagai perangkat keselamatan kapal, bis air, perahu. Biasanya menggunakan warna orange agar mempermudah proses evakuasi bila terjadi bencana. Biasanya dilengkapi dengan lampu yang hidup bila baterainya terendam air serta peluit.



P*elampung balon udara*



Gambar pelampung balon udara

Pelambung balon udara yang ditempatkan di dalam baju pelampung yang dikembangkan dengan menarik pemicu udara (tabung CO2) yang akan mengisi ruang di dalam baju pelampung dan biasanya dilengkapi dengan peniup manual bila tabung CO2 tidak berfungsi. Merupakan perlengkapan pesawat terbang standa

Baju penolong harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

* Setiap pelayar, harus tersedia paling sedikit satu baju penolong.
* Harus disimpan disuatu tempat, sehingga apabila ada bahaya, dapat dengan mudah dicapai.
* Harus dibuat sedemikian rupa, sehingga menghindarkan pemakaian yang salah, kecuali memang dapat dipakai dari luar dan dalam (inside out).
* Harus dibuat sedemikian rupa, sehingga kepala dan si pemakai yang dalam keadaan tidak sadar, dapat tetap berada di atas permukaan air.
* Dalam air tawar harus dapat mengapung paling sedikit selama 24 jam dengan besis eberat 7,5 kg.
* Berwarna sedemikian rupa hingga dapat dilihat dengan jelas.
* Tahan terhadap minyak dan cairan minyak.
* Dilengkapi dengan sempritan yang disahkan dan terikat dengan tali yang kuat.
* Khusus untuk kapal penumpang, baju penolong harus 105% dari jumlah semua orang yang ada dikapal.
* Baju penolong yang ditiup sebelum dipakai dapat dipergunakan dengan syarat mempunyai 2 ruang udara yang terpisah dan dapat menyangga besi seberat 15 kg selama paling sedikit 24 jam di air tawar.



Seseorang yang mengenakan baju pelampung life jacket

Gambar baju life jacket

d. Sekoci Penolong (lifeboat)

Sekoci adalah sebagian dari perlengkapan pelayaran yang harusdipenuhi pada syarat-syarat pembuatan kapal, termasuk konstruksi, mekanis perlengkapannya untuk menurunkan dan mengangkat sekoci. Sekoci penolong adalah jenis sekoci yang terbuka dengan lambung tetap dan disisi dalamnya terdapat kotak-kotak udara.

Sedangkan sekoci biasa ialah sekoci yang terbuka tanpa ada perubahan kotak-kotak udara. Sebagai alat penambah daya apung, diperlukan agar sekoci yang terbuka, tetap terapung apabila banyak kemasukan air. Alat ini harus dipasang dekat sekali pada sekoci dan terdiri dari beberapa kotak-kotak dan setiap kotak yang tak boleh lebih dari 1,25 meter, untuk mengurangi hilangnya daya apung tambahannya apabila ada kebocoran.



6.6.3. Rangkuman

Ada berbagai macam alat kebutuhan untuk keselamatan dalam pelayaran merupakan alat penyelamat yang paling mendasar yang sangat diperlukan, tetapi banyak kapal yang masih belum memenuhi kuota pelampung dalam setiap pelayaran.

Peralatan tersebut terdiri dari:

- **Sekoci Penolong**

  1. Jenis-Jenis Sekoci
  2. Bahan Sekoci
  3. Penempatan Sekoci-Sekoci Penolong
  4. Menentukan Kapasitas (Cubic Capacity) Sekoci

- **Dewi – Dewi (Davit Penolong)**

  1. Dewi-dewi dengan system berputar (radial)
  2. Dewi-dewi dengan system menuang
  3. Dewi-dewi dengan system gravitasi

- **Pelampung Penolong (life bouy)**

  1. Bentuk Lingkaran
  2. Bentuk tapal kuda
  3. Baju Pelampung (Life Vest / Life Jacket)



6.6.4. Tugas

1. Sebutkan 3 (tiga) Perlengkapan Keselamatan di Kapal ?
2. Sebutkan hal – hal yang perlu diperhatikan dalam penyiapan Sekoci Penolong ?
3. Sebutkan 4 jenis sekoci penolong menurut penggeraknya ?
4. Alat Peluncur sekoci dibagi menjadi3 Bagian sebutkan ?
5. Apa yang kalian ketahuan tentang jenis Pelampung penolong ?

6.6.5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan perlengkapan Kapal ?
2. Apa yang dimaksud denganSekoci ? Jelaskan !
3. Jelaskan yang kalian ketahui tentang fungsi sekoci pada perlengkapan kapal ?
4. Apa yang kalian ketahui tentang sekoci bermotor ?
5. Apa yang dimaksud dengan Dewi dewi (Davit Penolong) ?
6. Apa keuntungan perpaduan dengan jenis Dewi – Dewi system gravitasi dan berengsel ?

6.6.6. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Perlengkapan Keselamatan kapal (Alat/ Perlengkapan Penyelamat) yang diperlukan untuk sarana transportasi laut
2. Sekoci p adalah perlengkapan pelayaran yang harus dipenuhi pada syarat-syarat pembuatan kapal, termasuk konstruksi, mekanis perlengkapannya untuk menurunkan dan mengangkat sekoci. Merupakan jenis sekoci untuk menolong awak kapal apabila terjadi kecelakaan yang terpasang pada sisi lambung dan dalamnya terdapat kotak-kotak udara.
3. Sekoci Penolong, Sekoci penyeberang, Sekoci Meja



4. Syarat Sekoci bermotor

   Setiap waktu siap digunakan.

   Motornya dapat dihidupkan dalam keadaan yang bagaimanapun juga.

   Harus dipenuhi bahan bakar yang cukup untuk berlayar terus menerus selama 24 jam.

   Motor dan kelengkapannya harus mempunyai dinding penutup untuk menjamin, bahwa dalam keadaan cuaca buruk motornya masih dapat bekerja dengan baik dan dinding penutup ini harus tahan api.

   Harus dilengkapi dengan alat untuk menggerakkan mundur dari motor.

5. Adalah perlengkapan pada kapal untuk meluncurkan sekoci dari kapal ke permukaanair.

6. Gerakan melintang dari dewi-dewi system ini dilakuan karena kerjanya dari gaya berat sekocinya sendiri. Setelah penahan (stopper) dilepas se- hingga dewi-dewi dan sekocinya menjadi bebas, sehingga dengan berat sekocinya meluncur kebawah dan menggerakkan dewi-dewi, melintang keluar dari lambung kapal

6.6.7. Lembar Kerja Siswa

Format Lembar Kerja terlampir



REFERENSI

Abidin H. Z. (1995) “Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya” PT. Paradnya Paramitra Jakarta.

Modul “MENENTUKAN POSISI DENGAN ALAT NAVIGASI ELEKTRONIK “Direktorat Pendidikan Menengah KejuruanDirektorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menen-gahDepartemen Pendidikan Nasional2003

Mulaksono Sonny,“Bekerja Profesional Dengan Aman“ (Penerapan K3 pada Laboratorium Pendidikan dan Kejuruan), Penerbit basan Publishing.ISBN:978-602-9748-45-1, Cetakan I September 2012

Samo, K. dan Taguchi, K. 1989. Coastal Navigation and Fisheries ElectronicAids. Facul-ty of Fisheries and marine Science University Agricultureof Malaysia – JICA

Tarmizi. (2011). Keamanan dan Keselamatan di Laboraorium. http://kimia.unp.ac.id/?p= 1477 diakses tanggal 17 Desember 2011

UU Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 Pasal 86 Paragraf 5 tentang Kesela-matan dan Kesehatan Kerja & Ketenagakerjaan,

UU Nomor I Tahun 1970” KESELAMATAN KERJA” PRESIDEN REPUBLIK INDONE-SIA SUHARTO Jenderal T. N. I. Disahkan di Jakarta 12 Januari 1970.

